


HARVARD
COLLEGE LIBRARY
CHRISTO ET ECCLESIAE
VE RI TAS
FROM THE FUND BEQUEATHED BY
ARCHIBALD CARY COOLIDGE
A·B·1887 PROFESSOR OF HISTORY
1908-1928 DIRECTOR OF THE
UNIVERSITY LIBRARY 1910-1928

Beiträge

zur

Entwicklungsgeschichte

der

Bierbrauerei.

Eine Darstellung in Wort und Bild über die Einführung und Anwendung der Wissenschaft in den Gewerben unter besonderer Berücksichtigung der wichtigsten Vorgänge im Braugewerbe von ältester bis jüngster Zeit

mit einer Sammlung von Porträten nebst Biographien der bekanntesten Vertreter der Physik, Chemie und Botanik, welche sich um die Brauwissenschaft verdient machten, sowie derjenigen Männer, die in der Praxis Hervorragendes geleistet haben.

Herausgegeben

von

Karl Michel

Direktor der Michel'schen Braulehranstalt in München.

1. Band.

München 1906.

Im Verlag der Michel'schen Braulehranstalt.

Buchdruckerei Josef Gäßler.



Direktor Karl Michel.

Vorwort.

Schon seit Menschengedenken waren hervorragende Geschichtsschreiber und Gelehrte bemüht, die Wissenschaft zum Vorteil der Gewerbe in die Praxis einzuführen.

Ihr Wissen drang aber Jahrhunderte lang nicht in den Kreis der Gewerbetreibenden, sie blieben unbeachtet und so war es möglich geworden, daß die Ergebnisse und Resultate, welche die Wissenschaft zutage befördert hatte, nur in einem kleinen Kreise Gewerbetreibender die gebührende Beachtung fand. Die Wissenschaft führte sich nur allmählich ein und hatte einen harten Kampf mit den Männern der Praxis zu bestehen, da dieselben in der Arbeit allein das Mittel glaubten, ihr Gewerbe hochzubringen. Daher blieben die in aller Welt zerstreuten Mitteilungen und Niederschreibungen berühmter Gelehrter und Forscher großenteils unbeachtet und fanden nur in besseren Kreisen und seitens hervorragender Fabrikherren gebührende Anerkennung. Erst zu Ende des 18. Jahrhunderts wurde der Wissenschaft mehr Aufmerksamkeit zugewendet.

Ein Hauptverdienst, den Wert der Wissenschaft den Gewerbetreibenden vor Augen geführt zu haben, erwarb sich der Technologe Johann Gottfried Dingler, geboren am 2. Januar 1778 gest. 19. Mai 1855. Er übernahm im Jahre 1800 in Augsburg eine Apotheke gründete 1806 eine chemische Fabrik und 1820 wurde von ihm das „Polytechnische Journal" gegründet. Er und sein Sohn, Emil Maximilian Dingler, geb. 10. März 1806, gest. 9. Oktober 1874 in Augsburg, sind als die hervorragendsten Förderer der Industrie zu betrachten. In dem Dingler'schen „Polytechnischen Journal" fanden alle Forschungen der Wissenschaft neben den Neuerungen in den Gewerben Aufnahme. Der Gedanke, Spezialwerke über die verschiedenen Gewerbe zu verfassen, ging entschieden aus dem Beispiele Dinglers hervor, der selbst mehrere Schriften über Druck-, Färbe- und Bleichkunst herausgab.

Ein eifriger Förderer der Brauwissenschaft war der in gleicher Zeit lebende Professor Hermbstädt Er war es, der zweifelsohne das erste hervorragende wissenschaftliche Werk über die Kunst, Bier zu brauen, geschrieben hat. Außerdem haben technische Werke über Brauerei geschrieben: Braumeister Paupie (Böhmen) und Braumeister Scharl (Bayern), ihnen folgten Herrmann, Fuchs, Mulder, Kaiser Balling u. a. m., welche ebenfalls bestrebt waren, die Vorteile der Wissenschaft den Brauern vor Augen zu führen. Habich, der allen nach Wissenschaft strebenden Brauern bekannt ist, gründete im Jahre 1859 das erste Journal für Bierbrauerei. Bis zum Jahre 1866 war es das einzige offizielle Organ für den Bierbrauer. 1866 gründete Professor Lintner den bayerischen Bierbrauer. Klein, recht klein war der Leserkreis beider Zeitschriften. Vergebens bemühte sich Habich eine Spezialschule für Bierbrauerei

zu gründen. Trotzdem in Bayern schon in Schleißheim und später in Weihenstephan eine technologische Abteilung für Brauerei neben der landwirtschaftlichen Zentralschule bestand, gelang es erst im Jahre 1865 dem verstorbenen Dr. Lehmann eine Spezialfachschule für Brauer in Worms zu eröffnen.

Von dieser Zeit an kam die Wissenschaft allmählich mehr zur Geltung und nimmt heute die ihr gebührende hervorragende Stellung ein. Es entstanden außer Weihenstephan, Worms und Mödlingen die Augsburger Brauerschule, vom Verfasser dieses Werkes 1869 gegründet und 1881 nach München verlegt, ferner die Versuchs- und Lehranstalt für Brauerei in Berlin und mehrere andere. Im Jahre 1876 wurde die Wissenschaftliche Station für Brauerei in München, deren Mitbegründer ebenfalls der Verfasser des Werkes ist, ins Leben gerufen.

Von dem Gedanken ausgehend, den Gewerbetreibenden einen Ueberblick zu bieten, wie sich durch Beihilfe der Wissenschaft die Gewerbe allmählig zur Großindustrie emporgeschwungen haben, habe ich mich an die Ausarbeitung dieses Werkes gemacht.

Bei dem umfangreichen Material, welches zur Bearbeitung vorlag, war die Lösung dieser Aufgabe keine leichte und kann schließlich Manches meinen Forschungen entgangen sein, weshalb ich bitte, bei der Beurteilung des Werkes Milde walten zu lassen. Zur Erreichung meines Zweckes mußte ich etwas weiter ausholen, als dies bei Abfassung eines Spezialwerkes notwendig ist. Unter den mir zu Gebote stehenden Werken benützte ich besonders Dingler's polytechnisches Journal, Hermann Kopp's Beiträge zur Geschichte der Chemie und Hans Kramer's Weltall und Menschheit.

München, im August 1906.

Direktor Karl Michel.

Sagen und Ansichten über den Ursprung der Wissenschaften: Physik, Alchemie, Chemie.

I. Physik.

Die Physik bildete bei den alten Griechen einen Bestandteil der Philosophie und wurde von diesen spekulativ behandelt. Aristoteles war der bedeutendste Physiker. Ihm folgte Archimedes. Er war der bedeutendste Mathematiker und Physiker seiner Zeit.

Nach den Schriften der griechischen Philosophen Plato und Aristoteles begannen die ersten Aufschreibungen über die genannten Wissenschaften etwa 200 Jahre vor Christi Geburt.

Die ersten Kenntnisse und Erfahrungen physikalischer Natur sind wohl mündlich von Geschlecht zu Geschlecht überliefert worden und fehlt sonach ein Nachweis, inwieweit die ältesten Kulturvölker die Gesetze der Physik und der Chemie studiert und ausgenützt haben.

Was alles sich bis zum Auftreten der Philosophen Plato und Aristoteles auf dem Gebiete der Physik, Alchemie und Chemie vollzogen hat, stammt nur aus mündlichen Uebertragungen und Sagen, welche teils sich aus den Ueberresten urweltlicher Zeiten herausgebildet haben. Soweit die Geschichte der Völkerkunde reicht, sind es die Aegypter, die Juden, die Perser, die Phönizier, die Babylonier, die Griechen und die Römer, welche im chemischen und physikalischen Wissen unterrichtet waren. Des Weiteren scheinen die Chinesen und die Japaner diese Wissenschaften betrieben zu haben. Bauten aus früheren Zeiten weisen nach, daß die Aegypter in Bezug auf ihre physikalischen Kenntnisse ein tiefes und gründliches Verständnis von dieser Wissenschaft hatten. Schon im 15. Jahrhundert vor Chr. G. führten sie mächtige Pyramidenbauten aus und errichteten mächtige Tempelbauten.

Die Aegypter waren auch große Wasserbautechniker. Desgleichen waren sie gute Chemiker. Sie verstanden es, Farben herzustellen, welche dem Mineralreich entstammten und einen Farbenton besaßen, welcher Jahrtausende den Witterungsverhältnissen widerstand. Ein Gemisch von Eisenoxyd mit Ton lieferte einen braunroten Farbenton, der unverwüstlich ist. Als weiße Farbe diente der Gyps, der nach dem Färben mit einem organischen Farbstoff zugleich als blaßrote Farbe angewendet wurde. Auch die Glasfabrikation haben die Aegypter schon getrieben. Nach der Zeitrechnung haben sich die Aegypter schon seit mehr wie 6 Tausend Jahre v. Chr. in sehr vollkommener und staunenswerter Weise Kenntnisse in der Physik und Chemie gesammelt, die sie auch nutzbringend zur höchsten Verwertung brachten. Bei dem großen Getreidereichtum, den Aegypten aufwies, fehlte auch als Produkt

der Alkohol nicht. Schon Hecatäus berichtete, daß man in Aegypten ein Getränk von seltener Güte und berauschender Wirkung herstellte. Auch Diodor aus Sizilien teilt mit, daß der Gott Osiris selbst (etwa 2000 Jahre v. Chr.) im Nillande, wo die Natur des Landes den Weinbau nicht gestatte, zum Ersatz die Bereitung eines Getränkes aus Gerste gelehrt habe, das sich an Wohlgeschmack und Kraft selbst mit dem Weine messen konnte.

Gehen wir auf die Bierfabrikation Aegyptens ein, so geht aus den Aufzeichnungen der griechischen Schriftsteller hervor, daß die Aegypter das erste Bier brauten. Sie stellten dasselbe aus Gerstenmalz her. Statt Hopfen wurden Ingredenzien aller Art verwendet. Man unterschied auch zwischen schwachem und starken Bier. Das letztere wurde Zythos und das erstere Kourmi genannt. Im Altertum waren berühmte Bierbrauereien zu Pelusium, einer Stadt an einer Mündung des Nils, nach welcher das Bier pelusisches Getränk genannt wurde.

Auch die alten Deutschen kannten schon das Bier. Es war ein Getränk aus Gerste bereitet, das sie wie Wein gären ließen. Zu Strobes Zeiten war das Bier in den nördlichen Provinzen des römischen Reiches (England, Flandern) allgemein. Von Aegypten aus scheint die Kenntnis der Bierbereitung in das Innere Asiens gelangt zu sein. Von den dortigen Völkern wurde bei deren Verdrängen gegen Westen die edle Kunst nach Spanien und Gallien und von einem etwas später mehr nördlich vordringenden Schwarm nach Germanien gebracht.

Eine hervorragende Industrie der Aegypter war die Papierfabrikation. Weniger entwickelt war die Metallindustrie. Sie haben es aber verstanden, mit den ihnen bekannten Metallen solche chemische Prozesse vorzunehmen, wodurch sie Oxydation von Eisen, Kupfer, Blei, Silber und die Umwandlung der Oxyde in Chlorverbindungen zu bewerkstelligen vermochten. Auch die Textilindustrie, die Lederfabrikation verstanden sie und ein weiterer Zweig der Chemie war die Fabrikation der Parfümerien.

Zu jener Zeit lag hauptsächlich der größte Teil des Wissens und der Geheimnisse in den Händen der bevorzugtesten Klassen des Landes, nämlich der Kaste, der Priester. Jahrtausende haben sie ihre Kenntnisse sorgfältig bewahrt und niemand einen Einblick in dieselben tun lassen. Erst in späterer Zeit gelang es einigen Ausländern, nämlich Solon (600), Pythagoras (550), Herodot (440), Plato (380 v. Chr.) und anderen, den Schleier, der über den Kenntnissen jener Zeit lag, wenigstens einigermassen zu lüften. Nach der ganzen Sachlage ist anzunehmen, daß die hochentwickelte Kultur Alt-Aegyptens im engsten Zusammenhang mit der Entwicklung der Physik und Chemie stand.

Am nächsten stand den Aegyptern das Babylonische Reich. Außer der Mitteilung über den babylonischen Turmbau ist nur wenig bekannt. Vor allem war ihnen auch die Bereitung alkoholischer Getränke nicht fremd. Sie haben es verstanden, aus der Frucht des Palmbaumes Wein zu bereiten. Sie wußten ferner, daß im Wasser Keime enthalten sein können, die einen schädlichen Einfluß auf den menschlichen Organismus ausüben. Die Könige tranken nur gekochtes Wasser.

Als die Juden aus Aegypten nach Kanaan kamen, war dieses Land eine babylonische Domäne. Die aus dem Pharaolande mitgebrachte Kultur vermengte sich bald mit der babylonischen. Insbesondere wurden viele verschiedene Eigentümlichkeiten von den Juden übernommen. Sie machten sich die in Aegypten gesammelten Kenntnisse zu nutzen. König Salomo ließ nach dem Vorbilde der Babylonier mächtige Bassins bauen, welche so viel Wasser faßten, daß nicht nur die Städte Jerusalem und Betlehem mit Wasser versorgt werden konnten, sondern daß auch Felder und Wälder bewässert wurden.

Zur Ausführung solcher Kolossalbauten mußten 150,000 Einwohner der unterjochten Länder unter der Aufsicht der jüdischen Aufseher arbeiten. 80,000 arbeiteten in den Steinbrüchen, 20,000 beförderten die Steine auf den Bauplatz und 50,000 setzten die zugehauenen Steine zusammen. Mit einem besonderen hydraulischen Mörtel wurden die Steine so dicht aneinander gekittet, daß kein Tropfen Wasser verloren ging.

Außer den Erwähnungen im zweiten Buch Moses, nach welchen den Juden Gold, Silber und Erze bekannt waren, finden sich noch Aufzeichnungen über die Kunst Stoffe zu färben. Die Farben waren blauer und roter Purpur, sowie Scharlach. Auch verstanden sie die Herstellung verschiedener Parfümerien.

Ein Volk des Altertums, welches große Kenntnisse auf dem Gebiete der Physik und Chemie vermuten ließ, waren unstreitig die Phönizier. Sie standen mit allen Völkern in lebhaftem Handelsverkehr. Von der Ostsee haben sie den Bernstein mitgebracht; es waren ihnen schon die elektrischen Eigenschaften des Bernsteins durch Reiben bekannt. Sie gaben dem Bernstein den Namen „Elektron".

Auch die von den Babyloniern erfundenen Sonnenuhren verbesserten die Phönizier. Sie erfanden Wasseruhren, die etwa 600 Jahre v. Chr. sowohl bei den Phöniziern, wie bei den Asyrern sich vorfanden.

In der Chemie und Physik waren sie ebenso erfahren, wie die Babylonier. Sie hatten ausgedehnte Erzschmelzereien und exportierten die Metalle in alle Weltteile. Auch in der Färberei besaßen sie große Fertigkeit. Sie haben nicht nur Farbstoffe hergestellt, sondern auch chemische Methoden zur Fixierung des Farbstoffes auf der tierischen und pflanzlichen Faser gesammelt und die gefärbten Stücke in den Handel gebracht.

Ein besonders begabtes Volk scheinen die Perser gewesen zu sein. Nach den Erzählungen von Herodot kannte dieser Stamm weder Wein noch Bier, sondern hat als Getränk Wasser genossen. Sie verstanden die Herstellung des Eisens, des Goldes und des Silbers, sie beobachteten, daß der Blitz in die höchsten Gebäude und Bäume schlägt und kannten auch die Lederfabrikation. Die Färberei erlernten sie von den Indiern. Indien war Jahrtausende das einzige Land, in welchem die Zeugdruckerei ausgeübt wurde. Erst nach der Entdeckung des Seeweges nach Indien im 15. Jahrhundert n. Chr. kam diese Methode von dort nach Europa. Indien ist die Heimat der Eisenindustrie gewesen, von wo aus sie sich in allen Ländern der Erde verbreitete. Eine ganz merkwürdige Tatsache ist aber die, daß auch geschmiedete Eisenstücke gefunden wurden, wie sie heute nur in ganz großen Etablissements mit Hilfe von den größten Dampfhammern hergestellt werden können. Das Wunderbarste aus den Ueberresten dieser mächtigen Eisenindustrie ist die Kutubsäule in der Nähe von Delhi. Der Guß derselben wiegt 6000 Kilogramm. Sie besteht fast aus reinem Eisen und rostet niemals. Es ist eine Eisensorte, wie man sie heute auf dem gewöhnlichen Weg in den Hüttenwerken nicht herstellen kann. Die Kutubsäule wurde im 9. Jahrhundert v. Chr. angefertigt. Absolut reines Eisen kann heute ebenfalls hergestellt werden auf dem Wege des Niederschlages einer Eisensalzlösung und mit Hilfe des elektrischen Stromes. Ein derart bereitetes Eisen widersteht dem Einfluße der Bestandteile der Luft und rostet nicht.

Auch Gußstahl haben die Indier schon 3000 Jahre v. Chr. hergestellt. Die Eisenindustrie blüte bis ins Mittelalter und geriet dann in Verfall; heute liegt sie ganz darnieder.

Die Araber waren weniger seßhaft und haben keine Spur ihrer einstigen Kultur hinterlassen. Es ist aber sicher anzunehmen, daß sie ihre Kenntnisse den Aegyptern verdankten. Die Aegypter, wie fast alle bisher erwähnten Völker, namentlich die Indier, Babylonier, Asyrier, haben hinsichtlich ihres chemischen und physika-

lischen Wissens ein gemeinsames Zusammenwirken gebildet. Ein Beweis dafür ist die Schwarzkunst. Heute noch setzen die Zauberspiegel und sonstige magische Künste der Orientalen uns in Erstaunen. Durch die Forschungen Pictets und Lenormants ist nachgewiesen, daß diese magischen Künste Jahrtausende alt sind und alle einer gemeinsamen Quelle entspringen.

In Bezug auf Chemie der Metalle standen die Griechen weit hinter manchen Völkern des Orient zurück, obgleich sie schon um das Jahr 600 v. Chr. mit dem Studium der Physik und Chemie begannen. Es diente ihnen als Vorbild das Wissen und Können der Orientalier. Zur Zeit Homers war ihnen das Eisen noch völlig unbekannt. Man findet daher in der griechischen Geschichte nur die Aufzeichnung vom Schmieden der edlen Metalle. Sogar die Badewanne des Menelaus war aus Silber. Indeß scheint überhaupt die Bearbeitung des unedlen Metalles Blei in hoher Ausbildung gestanden zu sein.

Die heute noch vorwiegenden Metallanstriche „Meninge" sind eine Erfindung der Griechen. Auch Legierungen waren bei den Griechen bekannt. Polykrates, Tyrann der Insel Samos (535 v. Chr.), ließ eine große Menge Geldstücke aus Blei schlagen, die vergoldet wurden.

Es bestanden bedeutende Bronzewerkstätten. Die Griechen hatten keine Kenntnisse von der Gerberei. Schläuche und Gürtel wurden aus Häuten hergestellt, welche mit Fett eingerieben wurden. Nicht sehr groß war die Ausbildung in der Physik. Dagegen war die Färberei am höchsten ausgebildet. In Bezug auf farbchemische Kenntnisse war Griechenland allen Völkern des Altertums voraus. Zur Zeit Alexanders des Großen wurde schon mit Purpur und anderen Farben Wolle gefärbt und verstanden, auch der Leinwand eine waschechte schwarze, gelbe, dunkelblaue und grüne Farbe zu erteilen.

1000 Jahre v. Chr. scheint endlich auch den Griechen das Eisen bekannt geworden zu sein. Durch die Handelsbeziehungen mit den Phöniziern machten sich die Griechen die Kultur des Orients zu nutzen. Sie bildeten sich allmählich so aus, daß sie die erste Grundlage zur Lehre der Physik boten.

Vorwiegend betrieben die Gelehrten das Studium der Physik, um die physikalischen Eigenschaften der Körper zu erforschen. Es ist anzunehmen, daß schon die alten Aegypter den Glauben festhielten, daß man aus unedlen Metallen Gold und Silber herstellen könne.

Während die Griechen ihre ganze Kraft aufboten, die Wissenschaft zu pflegen, taten dies die Römer nicht. Erst später, als die Griechen unter ihre Herrschaft kamen, erlernten sie von ihren Besiegten diese Wissenschaften. Unter den Römern selbst entstanden allerdings keine bedeutenden Chemiker und Physiker. Die Römer waren aber durch ihre Kriegskunst ein mächtiges Volk geworden.

Rom bildete alsbald den Mittelpunkt in dem sich Wissen und Können der unterjochten Völker vereinigte. Römische Gelehrte hatten sich zur Aufgabe gemacht, die wissenschaftlichen und technischen Errungenschaften der unterjochten Völker zu sammeln, aufzuzeichnen und zu verarbeiten.

Der hervorragendste Schriftsteller war Dioskorides, griechischer Arzt aus Anazarbos um 50 n. Chr., dessen „Materia medica" sich Jahrtausende hindurch als eine Quelle chemischen und physikalischen Wissens erhalten hat. Aus seinen hinterlassenen Schriften geht hervor, daß zu seiner Zeit (im 1. Jahrhundert n. Chr.) die Chemie in Rom aus dem Zustande der Empirik herausgetreten ist. Dioskorides gab bereits Unterricht über verschiedene chemische Prozesse und Anleitung zur Herstellung von chemischen Präparaten mit Kalkwasser, Zinkoxyd, Kupfervitriol und Bleiweiß. Auch eine Art Destillation war ihm bereits bekannt.

Ein bedeutender Gelehrter war auch Cajus Plinius der Aeltere, geb. 22 n. Chr, gest. 79. Er schrieb 37 Bände der „Naturgeschichte", eine Enzyklopädie alles Wissens und Könnens jener Zeit. Seine Darstellungen waren sehr ausführlich und eingehend, sodaß wir uns aus seinen Schriften über die Kultur des römischen Wissens ein vortreffliches Bild machen können. Es waren seine Lehren der Empirik entsprungen, wie überhaupt alle Männer jener Zeit nur aus den praktischen Erfahrungen ihr Wissen und Können allein schöpfen konnten.

Leider ist Cajus Plinius im Jahre 79 n. Chr. bei dem Ausbruche des Vesuv um das Leben gekommen. Außer dem Studium der Chemie betrieben die Römer mit großem Eifer das Studium der Waffentechnik. Der vorzüglich gepanzerte römische Soldat mit guter Waffenkunst konnte leicht den Kampf mit den vielfach schlecht bewaffneten Völkern aufnehmen.

Die Chemie hatte seinerzeit der Medizin als Hilfsmittel gedient und der Arzt konnte zu jener Zeit die Chemie nicht entbehren. Die Römer verstanden die Essigbereitung, dagegen waren sie ebenso wenig, wie die Griechen, mit der Kunst, Bier zu brauen, vertraut.

Kehren wir nun wieder zu dem Studium der Griechen zurück, so sind es die Philosophen, von denen einer der hervorragendsten Anaxagoras war, geb. um 500 (nach anderen 534) v. Chr., gest. 428. Er bekannte sich zu den Urstoffen und war der Begründer der Philosophie. Derselbe war der Vater der Atomtheorie, nach der alle Körper aus kleinsten einheitlich zusammengesetzten Teilen, den sogenannten Atomen, bestehen. Nach der Ansicht von Anaxagoras gibt es unendlich viele unsichtbare kleine Teilchen. Sie sind alle unveränderliche und unvergängliche Urstoffe, an Gestalt, Farbe und Geschmack von einander verschieden. Er nahm an, daß alle diese Elemente in größter Unordnung nebeneinander gemischt vorhanden waren und erst durch den Geist und die Vernunft sind diese unsichtbaren kleinsten Teile geordnet und verbunden worden. Anaxagoras hat höchstwahrscheinlich mit dem Ausdruck Geist nicht die menschliche Kraft gemeint, sondern eine geheime physikalische Kraft damit bezeichnen wollen. Am längsten hat sich aber diejenige von den physikalischen Theorien gehalten, über den Ursprung der Dinge, welche Empedokles aus Agrigent (492—432 v. Chr.) verbreitet hat, nämlich von den vier Elementen, die als Wurzel aller übrigen Stoffe gelten sollten: Feuer, Wasser, Luft und Erde.

Nicht unerwähnt soll Thales von Milet bleiben, geb. um 624 v. Chr. zu Milet, gest. 543. Er war der Lehrer des Anaximandros, geb. 611, gest. 547 v. Chr. Derselbe hielt ebenfalls an dem Bestehen eines Urstoffes fest. Aus diesem Urstoff sind durch mannigfaltige Umwandlungen chemischer und physikalischer Natur alle anderen Stoffe hervorgegangen. Das Prinzip aller Dinge ist das Wasser, aus Wasser ist alles und in Wasser kehrt alles zurück.

Der Erste, welcher die Theorie von der Existenz eines Urstoffes aufstellte, war ein Schüler von Thales, namens Anaximenes Er lebte im 6. Jahrhundert v. Chr. Der Urstoff ist nach ihm die athmosphärische Luft, aus der durch Verdünnung oder Verdichtung Feuer, Wind, Wasser und Erde hervorgehen.

Die Lehre vom Urstoff erlebte aber bereits unter einem Schüler Anaximandros, namens Pythagoras, geb. 582 v. Chr. zu Samos, gest. 507, ihren Niedergang. Letzterer hielt aber seine Lehre geheim, er schloß darüber mit seinen Schülern einen geheimen Bund, dessen Lehren deshalb niemals in die Oeffentlichkeit gedrungen sind. Soviel ist aber sicher, daß Pythagoras die Lehre vom Urstoff verwarf und ein neues System schuf. Erst nach seinem Tod erhielt man durch seinen Schüler Philolaus einige Nachrichten über die Art und Weise, wie

sich die Pythagoräer den Zustand des Weltalls dachten. Nach ihrer Ansicht befand sich der reinste aller Stoffe, das Feuer, im Mittelpunkt des Weltalls und um dies Feuer herum bewegten sich in harmonischen Abständen die Gegenerde, die Erde, der Mond, die Sonne, Merkur, Venus, Mars, Jupiter, Saturn und die Fixsterne. Pythagoras war zu jener Zeit einer der größten Physiker.

Einer der ältesten Schriftsteller war Demokrit von Abdera in Thrakien gebürtig (lebte 460—361 v. Chr.), wurde von Ostanes im Tempel zu Memphis in das Geheimwissen der Aegypter eingeweiht und hat daraufhin vier „das Färben betreffende" Bücher geschrieben: über das Gold, das Silber, die Steine und den Purpur.

Der nächste bedeutendste Gelehrte Griechenlands war ohne Zweifel Plato. Er war neben Aristoteles der größte unter den Philosophen des Altertums, wurde wahrscheinlich 427 v. Chr. in Athen geboren und starb daselbst 347, erreichte demnach das hohe Alter von 80 Jahren. In seinen jungen Jahren befaßte sich Plato mit der Dichtkunst, wendete sich aber bald der Philosophie zu. Entscheidend für seine spätere Tätigkeit wurde seine Bekanntschaft mit Sokrates, dessen Anleitung und Umgang er von 408 bis zu dem Tode desselben 399 genoß. Das Martyrertum des Sokrates, bei welchem er jedoch wegen Krankheit nicht zugegen war, machte auf ihn einen tiefen Eindruck, welcher seinem Philosophieren jene sittliche feste Richtung gab, durch welche er sich den Sophisten seiner Zeit gegenüber auszeichnete.*) Nach Sokrates' Tod ging er nach Mägaren zu Euklydes, wurde daselbst mit der eleatischen Philosophie bekannt und begab sich auf Reisen, die ihn nach Kyrene, Aegypten, Großgriechenland führten, wo er die Philosophie der Pythagoräer kennen lernte und dann nach Sizilien, wo er mit Dion, dem Schwager des älteren Dyonisios einen Freundschaftsbund schloß. Von dem mißtranischen Dyonisios selbst, der seiner Ermahnungen überdrüssig geworden war, soll er wie ein Kriegsgefangener behandelt und als solcher in Aegina verkauft worden sein. In seinem 40. Jahre nach Athen zurückgekehrt, begründete er daselbst eine philosophische Schule, die von der Oertlichkeit, dem Garten der Akademos, den Namen Akademie führte, eine Bezeichnung, die heute noch beibehalten wird für Hochschulen und hohe Bildungsanstalten. Seine Lehrweise soll dialogisch gewesen, allmählich jedoch der vortragenden (akroamatischen) näher gekommen sein. Seine von da bis zu seinem Lebensende fortgesetzte Lehrtätigkeit wurde durch zwei weitere sizilische Reisen unterbrochen, durch welche Plato nach dem Tode des älteren Dionysius seinen Staatsidealen in Syrakus vergebens Boden zu verschaffen suchte. Sein Tod soll an seinem Geburtstag erfolgt sein; bestattet wurde er am Kerameikos in der Nähe der Akademie, wo noch Pausanias sein Grabmal sah.

Aristoteles, ein Schüler Platos, war der einflußreichste Philosoph und Naturkundige Griechenlands, geb. 384 v. Chr. zu Stagira in Chalkidike an der Küste des strymonischen Meerbusens, weshalb er auch häufig Stagirit genannt wird, gest. 322 in Chalkis auf Euböa, war der Sohn des Nikomachos, dem Leibarzt und Freund des makedonischen Königs Amytas II. Der Vater, der sein Geschlecht von Asklepios ableitete, war mit mehreren Schriften über Arzneikunde und Naturlehre aufgetreten.

---

*) Platonische Liebe, die von Plato (namentlich in seinem „Symposion") geforderte Liebe zur Idee des Guten, als den Inbegriff aller Vollkommenheit, insbesondere der Tugend, Wahrheit und Schönheit, daher überhaupt die von Sinnlichkeit freie Liebe, insbesondere die geistige Verbindung zwischen zwei Personen verschiedenen Geschlechts, der lediglich diese Gesinnung zugrunde liegt. (Vergl. Wiegand, die wissenschaftliche Bedeutung der platonischen Liebe.)

Als Aristoteles sein 17. Jahr zurückgelegt hatte, ging er nach Athen, um Plato zu hören und blieb daselbst 20 Jahre lang dessen Schüler. Daß er feindselig gegen seinen Lehrer aufgetreten sei, ist eine üble Nachrede, wenn auch sein Verhältnis zu dem Meister kein sehr inniges gewesen sein mag. Nach dem Tode Platos (347) verließ Aristoteles Athen und begab sich zu **Hermias**, dem Beherrscher von Artaneus in Mysien, konnte sich aber, da dieser schon 3 Jahre danach auf Befehl des Perserkönigs schimpflich hingerichtet wurde, nur durch die schleunigste Flucht gleicher Gefahr entziehen und trug die Liebe zu seinem Freunde auf Pythias, die Schwester (oder Nichte) desselben, über, mit der er sich (345) vermählte. Zwei Jahre später wurde er vom König **Philipp** von Makedonien zur Erziehung des damals 13jährigen Alexander berufen, auf den er nachhaltigen und wohltätigen Einfluß ausübte. Nach dessen Thronbesteigung siedelte er bald, wahrscheinlich 334, nach Athen über, wo er sich in dem nach dem benachbarten Tempel des Apollon Lykeios benannten **Lyceum**, das wie Platos Akademie mit schattigen Baumgängen zum Lustwandeln umgeben war, einrichtete. Weil Aristoteles mit seinen Schülern hier auf und ab wandelnd zu philosophieren pflegte, wurde ihnen der Name Peripatetiker beigelegt. Lyceum ist heute noch die Bezeichnung der Studienanstalten für die Geistlichen.



Fig 1. Aristoteles.

Es wird erzählt, daß Aristoteles seine Vorlesungen in Morgen- und Abendvorträge geschieden habe, zu deren ersteren nur die vertrauteren Freunde des Philosophen Zutritt hatten, die in die tiefer gehenden philosophischen Untersuchungen eingeführt werden sollten. Diese Vorträge hießen „akroatische“ und behandelten ihre Gegenstände in streng wissenschaftlicher Form. In den Abendstunden wurden exoterische Untersuchungen vorgenommen, welche sich auf Rhetorik und Politik vornehmlich bezogen und verständlicher gehalten waren. In dieser Zeit seiner ausgedehnten Lehrtätigkeit während seines zweiten 13jährigen Aufenthaltes in Athen verfaßte er seine wichtigsten philosophischen und naturwissenschaftlichen Werke. Die Unterstützung Alexanders ermöglichte es ihm vielleicht, sich die nötigen literarischen Hilfsmittel, eine reiche Bibliothek, zu verschaffen und die unermeßliche Fülle von Materialien zu gewinnen, wie sie in seinen Werken verarbeitet ist. Doch ist die Hilfe, die er königlicherseits erfuhr, von späteren sehr übertrieben worden. Obgleich die Zuneigung, die Alexander seinem Lehrer bisher bewiesen, in der Folgezeit, angeblich infolge der Tötung des Kallisthenes, eines Neffen und Zöglings des Aristoteles, erkaltete, galt Aristoteles den Feinden des Königs als Makedonierfreund und als die Athener zu Beginn des lamischen Krieges alle Anhänger der makedonischen Herrschaft innerhalb der Stadt verfolgten, hatte Aristoteles besonders darunter zu leiden. Auf Anstiften des Hierophanten Eurymedon durch einen angesehenen Bürger Athens, Demophilos, der Gottlosigkeit angeklagt, die man in einem Päan auf Hermias finden wollte, floh Aristoteles, ohne die gerichtliche Entscheidung abzuwarten (322), nach Chalkis auf Euböa, wo er bald darauf im 63. Lebensjahre starb. Er hinterließ eine unmündige Tochter, Pythias und seine zweite Frau, Herpyllis, von der ihm der bei des Vaters Tode noch sehr junge Nikomachus geboren worden war. Eine sehr ausdrucksvolle sitzende Porträtstatue im Palazzo Spada zu Rom wurde früher für die des Aristoteles gehalten.

Aristoteles hat die Lehre Empedokles von den vier Urstoffen noch mehr ausgebildet. Diese Lehre zeichnete sich durch große Ausführlichkeit aus. Unter einem Element verstand Aristoteles einen Grundbestandteil eines Dinges, welches sich

nicht weiter in ungleichartige Teile zerlegen läßt, unter einem Element der Körper dasjenige, was bei der Teilung derselben resultiert, aber selbst unteilbar ist und den Körpern der Möglichkeit oder Wirklichkeit nach innewohnt. Im Fleische, Holz und Derartigem ist potentiell Feuer und Erde vorhanden, sofern diese aus jenen sich ausscheiden lassen, aber in dem Feuer ist Fleisch oder Holz nicht enthalten, weder potentiell noch aktuell, denn andernfalls müßten sie aus ihm sich ausscheiden lassen. Zur Bezeichnung und Feststellung der Zahl der Elemente benützte derselbe die physikalischen Eigenschaften der tastbaren Körper: das Kalt- oder Warm-, das Trocken- (Starr-) oder Feucht- (Flüßig-)sein.

Aristoteles unterschied ursprünglich nur vier Elemente: Erde, Wasser, Luft und Feuer. Jedem dieser Zustände oder Elemente kommen bestimmte Eigenschaften zu, der Erde das Trocken-, dem Wasser das Kalt-, der Luft das Flüßig-, dem Feuer das Warmsein. Um diese Grundstoffe weiter zu zerlegen und auf ihre Eigenschaften zu untersuchen und die Körper umzuwandeln, fehlten zu jener Zeit die erforderlichen Einrichtungen und Apparate. Es ist aber Aristoteles gelungen, noch ein fünftes Element zu entdecken, nämlich den Aether, aus dem nach seiner Ansicht der Himmel bestand.

Die Ansicht, daß es einen Aether gibt, hat sich aber bis heute nicht nur erhalten, sondern derart ausgebildet, daß die moderne Physik die Existenz eines unendlich feinen, unwägbaren Körpers annimmt, der alle Körper durchdringt und erfüllt. Dieser hypothetische Körper ist der Aether oder Weltäther. Es decken sich sonach die neuesten Ansichten vollkommen mit denen des Aristoteles. Er hat sich durch seine praktischen Erfolge ein bleibendes Denkmal geschaffen; so ist seine Ansicht, daß die Erde eine Kugel sei, wirklich bewiesen. Er gab die erste richtige Erklärung über die Wirkung des Hebels, über das Gesetz der Fallgeschwindigkeit und des Schalles ab. Er erklärte die Natur des Sehens. Aristoteles schrieb große Werke über die Physik. Derselbe versuchte auch schon eine Erklärung über die Fäulnis zu geben. Er faßte die Fäulnis als eine Zerstörung der eigenen und natürlichen Wärme auf, die in einem feuchten Radikal eines gemischten Körpers existiert, eine Zerstörung, welche durch äußere und fremde Wärme hervorgerufen ist. Die Alchemisten hatten sich, wie schon öfter erwähnt, zur Aufgabe gemacht, aus unedlen Metallen Gold zu machen. Mit der Goldmacherei war auch schon die Destillation aufs innigste verbunden. Es wurde schon Branntwein hergestellt. Aristoteles schrieb über die Kunst, durch Destillation des Meerwassers süßes reines Trinkwasser zu bekommen. Was in der Retorte zurückblieb, wurde als das Element Erde erkannt. Das Studium über die Zusammensetzung der Körper und sonstigen einschlägigen Fragen führten zur Metallveredelung. Umwandlung unedler Metalle zu edlen, Gold oder Silber herzustellen war der Gedanke, der immer mehr auftrat. Dadurch wurde eine neue Lehre von besonderen chemischen Grundbestandteilen der Körper und namentlich der Metalle vorgebracht. Einen wirklichen Unterschied zwischen organischen und anorganischen Körpern kannte Aristoteles nicht.

Archimedes, griechischer Mathematiker und Physiker, um 287—212 v. Chr., aus Syrakus, lebte, abgesehen von einem Aufenthalt in Aegypten, in seiner Vaterstadt den Wissenschaften, suchte dieselben aber auch für die Zwecke der Praxis nützlich zu machen und gerade seine Leistungen in der praktischen Mechanik haben ihm den meisten Ruhm verschafft. Nach den alten Schriftstellern waren es nur seine kunstreichen Kriegsmaschinen, welche zwei Jahre lang alle Angriffe der Römer auf Syrakus vereitelten und namentlich der römischen Flotte die schwersten Verluste beibrachten; nur durch Ueberrumpelung von der Landseite aus konnte die Stadt erobert werden, bei welcher Gelegenheit Archimedes im 75. Lebensjahre umkam.

Archimedes ist ohne Zweifel der genialste Mathematiker des Altertums und der erste wirkliche Physiker im modernen Sinn. Von den geometrischen Leistungen des Archimedes sind die bedeutendsten der Nachweis, daß der Inhalt eines Kegels, einer Halbkugel und eines Cylinders von gleicher Basis und Höhe sich verhalten wie 1:2:3 (diese Entdeckung war sein Hauptstolz, daher nach seinem Wunsche auf sein Grabmal eine von einem Cylinder umschriebene Kugel gesetzt wurde), daß der Kreisumfang zwischen dem $3\frac{1}{7}$- und dem $3\frac{10}{71}$-fachem des Durchmessers liegt; die Quadratur der Parabel und Elipse, die Untersuchung der Eigenschaften der nach ihm benannten Spirale, sowie die Kubatur der Kugel, des Sphäroids und der Konoide sind seine Entdeckungen.



Fig 2. Archimedes.

Da man zu jener Zeit mit Experimentieren noch nicht reif genug war, so verlegte man sich auf die Mathematik, insbesondere auf die neue Lehre Archimedes. Seine Hauptleistungen gehörten der Mathematik an. Für die Physik haben nur einige Werke Archimedes eine Bedeutung und zwar die vom Gleichgewicht der Ebenen, von den Sandeszahlen und von den schwimmenden Körpern. Ferner hat er die Bestimmung des spezifischen Gewichtes und das Gesetz vom Schwerpunkt der Körper erfunden. Er hat das Hebelgesetz mathematisch begründet. Er berechnete mit Hilfe der Sandeszahlen den Umfang der Erde, die Größe des Mondes und der Sonne. Die gefundenen Zahlen bildeten später die Berechnung der Entfernung der einzelnen Fixsterne. Er erfand den Brennspiegel, die Wasserschraube, die Schraube ohne Ende, den Flaschenzug und verschiedenes mehr. Archimedes war auch ein bedeutender Erfinder auf dem Gebiete der Kriegsführung. Mit Hilfe seiner Brennspiegel setzte er Schiffe in Brand und unter Benützung anderer Maschinen überschüttete er sie mit einer Menge von Pfeilen und Steinen, sodaß Syrakus längere Zeit den Anstürmen der Römer Widerstand leisten konnte. Trotzdem wurde Syrakus doch im Jahre 212 v. Chr. eingenommen.

II. Alchemie.

Alchemie wurde früher die Kunst genannt, edle Metalle, Silber und Gold, darzustellen. Die Darstellung derselben war eine Abscheidung. Diese Abscheidung bestand aber nicht darin, daß man schon vorhandene edle Metalle von den Beimischungen von Mineralstoffen und organischen Massen trennte, sondern man hielt an dem Glauben fest, daß es gelingen müsse, aus unedlen Metallen Silber und Gold herzustellen, also aus Substanzen, welche nichts davon enthalten. Der Glaube, daß dies möglich sei, und die Vorstellungen und die Bestrebungen, solche Metallverbindungen zu bewirken, machen das aus, was als Alchemie bezeichnet worden ist.

Die Ansicht, aus unedlen Metallen Gold und Silber herstellen zu können, hat sich mehr wie 1000 Jahre erhalten. Bei der Abwesenheit des chemischen Wissens zu jener Zeit war ein Unterschied zwischen der Abscheidung der schon vorhandenen edlen Metalle von Neubildung oder künstlicher Erzeugung derselben weder nachweisbar noch vorauszusetzen. Wie sehr die Menschen zu jener Zeit noch an Wunder glaubten, geht am besten aus der Sage, welche im Buche Henoch enthalten ist, hervor, nach welcher die Engel vom Himmel hernieder kamen und den Menschen ihre Künste lernten.

Daraus erklärt sich auch die geheimnisvolle Empfängnis der Mutter Gottes und die Behauptung Christus, daß er Gottes Sohn sei.

Ein Engel, namens Azâzêl, lehrte namentlich den Menschen „seine Kunstwerke: Armspangen und Schmuckwaren und den Gebrauch der Schminke und die Verschönerung der Augenbrauen und die kostbarsten und auserlesensten Steine und alle Färbstoffe und die Metalle der Erde;" andere dieser gefallenen Engel lehrten den Menschen andere geheime Künste: das Beschwören und Sternsehen und andere himmlische Geheimnisse. Eine weitere Sage ist die, daß die Kenntnisse von der Darstellung der Metalle und namentlich der edlen, der Edelsteine und der kostbaren Farbstoffe von den Engeln komme und im Verkehr mit den Töchtern der Erde den Menschen bekannt geworden sei. Diese Anschauungen und Sagen waren 200 Jahre v. Chr. im Umlauf. Die Sage, daß die Engel den Töchtern der Erde die himmlischen Geheimnisse mitteilten, wenn sie denselben ihre Liebe schenkten, geht ebenfalls aus den alchemistischen Schriften hervor. Besonders interessant ist ein Sendschreiben der Isis an ihren Sohn Horus, in welchem sie demselben mitteilt, wie sie dem um ihre Gunst sich bewerbenden Engel Amnael für ihre Hingebung die Bedingung stellt, daß er ihr das Geheimnis lehre, wie Gold und Silber gemacht werde. Eine weitere Sage ist das goldene Vlies. Es sei dies eine auf Tierhaut geschriebene Anweisung gewesen, wie mittels Chemie Gold zu machen sei.

So standen die Verhältnisse vor dem Auftreten Christus. Christus, als ein besonders hervorragender Mann, mit vielen Kenntnissen ausgerüstet, erkannte den großen Aberglauben der Menschen und hat die Götterlehre und die Anbetung des goldenen Kalbes der Juden abzuschaffen gesucht, was er leider mit dem Tode am Kreuze büßen mußte. Da nach den Mitteilungen der Bibel Christus aus Wasser Wein machte und die Toten auferweckte, so hielten ihn seine Zeitgenossen in dem Besitz des Steins der Weisen und erklärten sich daraus die Möglichkeit, Wunder wie die erwähnten ausführen zu können

Ein bedeutender Alchemist soll der Evangelist Johannes gewesen sein. Er stand in dem Geruch Gold und Edelsteine machen zu können. Auch Moses soll alchemistische Kenntnisse besessen haben. Moses verbrannte das goldene Kalb der Juden, zermalmte es zu Pulver, stäubte es aufs Wasser auf und gab es den Kindern Israels zu trinken.

Die Mutter Gottes soll ebenfalls alchemistische Kenntnisse beseßen haben.

Ein berühmter Philosoph, Aeneas Gazaeos (lebte Ende des 5. Jahrhunderts) spricht sich bestimmt aus, daß man aus unedlen Metallen Gold machen könne und daß auch große Wunder geschehen können, wenn man den Stein der Weisen besitzt. Daß der berühmte Philosoph wirklich leichtgläubig war oder Phantasie genug besaß, läßt sich dadurch erklären, daß er mit der größten Bestimmtheit erzählte, daß in Lybien Bekenner des Glaubens, welchen die Zunge ausgeschnitten wurde, nachher wohlredender und deutlicher gesprochen hätten, als vorher.

Ausbildung der Alchemie durch die Araber.

Nach der Unterjochung Aegyptens durch die Araber, welche etwa 640 Jahre n. Chr. stattfand, kam das Wesen der Alchemie immer mehr zur Ausbildung. Die verschiedenen Erscheinungen des Himmels und der Erde spornten die Männer der Wissenschaft immer mehr an, in das Geheimnis der Natur einzudringen. Die Haupttriebfeder war aber sicher der Gedanke, Geld zu verdienen, um reich zu werden. War es doch erste Aufgabe der Alchemisten Gold auf künstlichem Wege herzustellen. Es mußte eine große Erfahrung auf dem Wege der Empirik gesammelt werden, bevor an ein erfolgreiches Experimentieren gedacht werden konnte; Jahrtausende hat sich aber die Empirik auf Irrwegen befunden. Die Suche nach Mitteln, aus unedlen Metallen Gold zu gewinnen, hat aber den Vorteil geschaffen, die Menschen mit den Eigenschaften vieler Körper vertraut zu machen. Das unstäte, wandersüchtige Volk der Araber verstand es, die bestehenden Wissenschaften ihrer Vorfahrer auszunützen und neben der Sucht, Geld zu gewinnen, viele segensreiche Erfindungen und Entdeckungen zu machen, die tatsächlich zum großen Teil die Grundlage zu einer exakten Wissenschaft boten.

Ein bedeutender Gelehrter, besonders bewandert in der Medizin und in der Alchemie, war der Araber Abu Haschim Chalid Ben Jezid Ben Moawia al-Ommawi genannt. Ein christlicher griechischer Mönch, namens Murianos oder Marianos soll sein Schüler gewesen sein. Als sein Todesjahr wird 702 und 704 angegeben.



305. **Der Alchemist Geber.**
Nach Jean de Vries.
900 nach Chr.
Fig. 3.

Der nächste berühmte Gelehrte war Dschabir (D. ibn Hajjan, lat. Geber, Giaber), eine der rätselhaftesten Persönlichkeiten in der Geschichte der arabischen Wissenschaften. Weder über seine Zeit noch über seine persönlichen Verhältnisse ist etwas sicheres bekannt, sodaß sogar einige Zweifel an seiner Existenz bestanden haben. Es scheint aber, daß er im Ausgang des 9. bis Anfang des 10. Jahrhunderts gelebt, sich unter anderm längere Zeit in Kufa aufgehalten habe und in das gerade in diesen Gegenden althergebrachte Sektenwesen verwickelt gewesen sei. Die Tradition macht ihn zum Schüler des Dschaafar, mit dem er im Abendland fortwährend verwechselt wird. Seinen Namen trägt ein Korpus von Schriften, welche die Grundlage der chemischen Wissenschaften wie der Goldmacherkunst bilden. Ein Verzeichnis der lateinisch oder deutsch gedruckten darunter, siehe bei Wüstenfeld, Geschichte der arabischen Aerzte, Nr. 25, Göttingen 1840.

Geber war der vornehmste Alchemist unter den Arabern. In einzelnen ältesten Veröffentlichungen wird Geber als „König" der Araber angeführt, was aber fabelhaft sein dürfte. Es ist denkbar, daß vielleicht der Königtitel nur als eine Anerkennung seines hohen Ranges, den Geber in der Wissenschaft unter seinen Zeitgenossen als eine Autorität einnahm, beigelegt wurde. Im allgemeinen herrscht aber große Unsicherheit über die Person Gebers, weil nach der arabischen Geschichte viele Alchemisten mit den gleichen Namen bezeichnet wurden. Geläufig waren ihm schon die Operationen des Filters, des Krystallisierens, des Destillierens und Sublimierens. Die Filtration benutzte Geber schon als Klärmittel trüber Flüßigkeiten. Auch durch die Destillation hat Geber klare Flüßigkeiten hergestellt, weshalb derselbe Filtration und Destillation für gleich bedeutend hielt. Geber stellte schon gereinigte Soda her. Er war demnach der Erfinder eines der ersten Desinfektionsmittel.

Im Laufe der nächsten Jahrhunderte ging die Wissenschaft in die Hände der Kirche und der Klöster über.

Weiter hervorragend unter den Alchimisten war Albertus Magnus, Albert der Große, Graf von Bollstädt, geboren 1193 zu Lauingen in Schwaben, gestorben 15. Nov. 1280, studierte in Padua, trat dann in den Dominikanerorden und lehrte in verschiedenen Klöstern zu Köln, Hildesheim, Freiburg, Regensburg und Straßburg, seit 1230 zu Paris, wo er eine Zeitlang auch an der Universität den theologischen Lehrstuhl innehatte, ward 1245 Provinzial seines Ordens in Deutschland, 1260 Bischof zu Regensburg, legte 1262 diese Würde nieder und widmete sich in Köln ausschließlich den Wissenschaften. In Lauingen wurde ihm 1880 ein Denkmal errichtet. Wegen seiner umfassenden Gelehrsamkeit wurde Albertus M. Doctor universalis genannt. Das Staunen seiner Zeitgenossen über den Umfang seines Wissens, namentlich auch in der Chemie, Physik und Mechanik, spricht sich in den wunderbarsten Sagen aus, die Albertus Magnus zum Zauberer und Vertreter der Magie machen. Wie er in seinen naturwissenschaftlichen Werken meist nur die in den Schriften des Aristoteles und in den byzantinischen, jüdischen und arabischen Kommentaren niedergelegten Forschungen sammelte und zusammenstellte, so zeigen auch seine philosophisch-theologischen Werke ihn völlig von Aristoteles beherrscht, dessen entscheidende Bedeutung für lange Zeit von ihm begründet wurde. In der Botanik trat er auch als selbständiger Forscher auf. Seine Schriften wurden (nicht vollständig) herausgegeben von Jammy, Lyon 1651, 21 Bde.; danach Paris 1890 ff., 36 Bde. Sein „Compendium theologicae veritatis" (zuerst Nürnberg 1473) war im 15. und 16. Jahrhundert in zahllosen Drucken verbreitet.



Albertus Magnus. 1193–1280.
Fig. 4.

Der Hauptsache nach war er ganz Aristoteliker und Scholastiker. Er stellte die Behauptung auf, daß es eine Urmaterie gebe, aus welcher die verschiedenen Körper bestehen, die unter sich je nach der Form verschieden seien. Auch hielt er an den vier

Elementen, welche Aristoteles aufgestellt hat, fest. Seine Hauptbeschäftigung war die Untersuchung der Metalle und die Versuche, aus unedlen Metallen Gold zu machen. Großartiges leistete er auf dem Gebiete der Botanik.

Ein weiterer berühmter Gelehrter war Bacon (Baco), Roger, Mönch, geb. 1214 zu Ilchester in der Grafschaft Somerset, gest. 11. Juni 1294 (1292) in Oxford, erhielt in Paris die theologische Doktorwürde, kehrte 1240 nach Oxford zurück, trat in den Franziskanerorden und hielt vielbesuchte Vorlesungen an der Universität. Sein Drang nach Wahrheit suchte in allen Gebieten der Wissenschaft Befriedigung; auch Astrologie und Alchemie beschäftigten ihn, vorzugsweise aber nahmen Forschungen in der Physik seine Tätigkeit in Anspruch. Er erfand die Vergrößerungsgläser, sprach höchst sinnreiche Ansichten über Strahlenbrechung und Perspektive, über die scheinbare Größe der Gegenstände, über die Vergrößerung der Sonnen- und Mondscheibe am Horizont aus und stellte eine im Wasser brennende und eine dem Schießpulver sehr verwandte Mischung dar. Auch als Astronom und Mathematiker stand Bacon hoch über seiner Zeit. Er entdeckte die im julianischen Kalender obwaltenden Irrtümer und ihre Ursachen und machte einen Vorschlag, denselben abzuhelfen, wobei er der Wahrheit sehr nahe kam. Er verfertigte einen berichtigten Kalender, von dem noch eine Abschrift auf der Bodleianischen Bibliothek aufbewahrt wird. Bacons Bewunderer beehrten ihn mit dem Prädikat „Doctor mirabilis“ (der wunderbare Lehrer), die Dunkelmänner dagegen brachten ihn in den Geruch der Zauberei, und als er gegen die Lebensweise der Geistlichen und besonders der Mönche auftrat und vom Papst eine Reform forderte, verbot ihm dieser zunächst seine Lehrtätigkeit, und da diese Maßregel sich nicht wirksam genug erwies, ließ er ihn ins Gefängnis werfen und ihm selbst die Nahrung verkürzen. Erst als Clemens VI., früher päpstlicher Legat in England, ein warmer Verehrer des Verfolgten, den päpstlichen Stuhl bestieg (1264), erlangte Bacon die Freiheit wieder und schrieb nun auf Verlangen des Papstes zu seiner Verteidigung das „Opus majus“. Unter dem Nachfolger von Clemens begannen neue Verfolgungen gegen Bacon; der General des Franziskanerordens, Hieronymus von Esculo, verbot das Lesen seiner Schriften und erließ einen Verhaftsbefehl gegen ihn, der in Rom bestätigt wurde. Diese zweite Gefangenschaft Bacons währte 10 Jahre; umsonst versuchte Bacon, als Hieronymus von Esculo unter dem Namen Nikolaus IV. Papst geworden war, denselben durch eine „Abhandlung über die Mittel, die Krankheiten des Alters zu verhüten“ von der Unschuld und Nützlichkeit seiner Arbeiten zu überzeugen. Erst nach Nikolaus IV. Tode wurde er aus dem Kerker entlassen und verlebte seine letzten Tage in Oxford. Obwohl die Verfolgungen Bacons stets durch seine chemischen und physikalischen Forschungen begründet wurden, so lag doch die wahre Ursache jener unversöhnlichen Feindschaft des Klerus darin, daß er als Gegner der Scholastik und der klerikalen Prärogativen auftrat, auf Umgestaltung des Unterrichts drang und eine Reform der Wissenschaft und der Kirche ankündigte. Er wies die Einseitigkeit und die Verirrungen des Scholastizismus nach, forderte, daß man einerseits auf die Natur, anderseits auf die Schrift und die Alten zurückgehen solle, weshalb er neben den Naturwissenschaften vorzüglich die Sprachen getrieben wissen wollte, stellte in der Theologie, welche er auf wenige theoretische Lehrsätze reduzierte, die Sittenlehre in den Vordergrund und tadelte laut die mit Unwissenheit gepaarte Sittenverderbnis der Geistlichen. Diese Ideen blieben nicht ohne Früchte: die Scholastik des Mittelalters ging nach dem gewaltigen Stoß, welchen Bacon ihr versetzte, rascher ihrem gänzlichen Verfall entgegen. Bacons Schriften liegen größtenteils noch handschriftlich in verschiedenen Bibliotheken Englands und zu Leiden.

Raymundus Lullus war (nach gewöhnlichster und wahrscheinlichster Annahme) 1235 zu Palma auf Majorca geboren. Er widmete sich nach lockerem Leben im Heer und am Hofe den Wissenschaften und der Gottesgelehrsamkeit. In seiner Heimat, durch Reisen, durch den Aufenthalt an den damaligen Zentren der Wissenschaft (wiederholt namentlich in Paris) suchte er sein Wissen zu vermehren, von ihm gefundenen Methoden und aufgestellten Lehren Anerkennung zu verschaffen, und dem, was er auf grund göttlicher Eingebung als die Aufgabe seines Lebens betrachtete: das Christentum unter den Muhamedanern durch Anregung von Kreuzzügen gegen sie und durch Predigten das Evangelium bei ihnen zu verbreiten, vorzuarbeiten. Wir gehen hier nicht auf Einzelheiten seines vielbewegten Lebens ein, welches ihn auf seinen zahlreichen Reisen in viele Länder Europas und über die Grenzen des letzteren hinaus, namentlich wiederholt an die Nordküste Afrikas führte. Hier machte er auch seinen letzten Versuch, den Ungläubigen die christliche Lehre zu verkündigen, erlitt jedoch bei Bugia 1315 die Steinigung, infolge derer er verstarb. Raymundus Lullus faßte die Chemie und Alchemie als denjenigen Teil des Wissens auf, welcher zur Aufgabe habe, neben der Reinigung und Vervollkommnung mineralischer Substanzen überhaupt und der Herstellung der Gesundheit, namentlich die Umwandlung der unedlen Metalle zu edlen zu bewirken; auch in diesen Schriften wird ausführlich, aber in vollkommen unverständlicher Weise die Darstellung des Steins der Weisen besprochen; dunkel hierüber sich auszudrücken sei geboten, damit nicht solche in den Besitz des Geheimnisses kommen, welche nur aus Neugierde oder Habsucht sich der Alchemie widmen; Frömmigkeit und besondere Begabung und göttliche Begnadigung seien notwendig für das Verständnis und die Ausführung der Metallveredelung. Davon, wie der Stein der Weisen wirke und ein das seinige weit übertreffende Gewicht unedles Metall und namentlich Quecksilber, in Gold verwandeln könne, wird mit der größten Bestimmtheit gesprochen. In gleicher Weise wird die Heilkraft des Steins der Weisen gerühmt, daß derselbe die Gesundheit erhalte, den greisen Körper verjünge, alle Krankheiten vertreibe, je nach der Dauer ihres Bestehens, in einem Tag bis einem Monat.

Ein berühmter Name in der Geschichte der Heilkunde und der der Alchemie war lange der des Arnaldus Villanovanus. Der so Bezeichnete soll eigentlich Arnold Bachuone geheißen haben. Der Name Villanovanus ist von dem Geburtsort abgeleitet: Villanueva in Catalonien oder Villeneuve bei Montpellier. Die Angaben für das Geburtsjahr schwanken zwischen 1235 und 1248. Villanovanus studierte in Montpellier und Barcelona, lehrte Medizin und Philosophie in Barcelona, Montpellier und Paris, zog sich überall durch freimütige Lehren Verfolgung der Geistlichkeit zu, hielt sich in den letzten Jahren seines Lebens an verschiedenen Orten Italiens auf, zuletzt am längsten in Palermo am Hofe Friedrich von Aragonien, der in Sizilien herrschte. Von diesem zu Papst Clemens V. nach Avignon gesandt, kam er infolge eines Schiffbruches um; die Angaben über die Zeit seines Todes schwanken wiederum zwischen 1312 und 1314. Er glaubte an den Stein der Weisen, legte den Konstellationen der Gestirne und gewissen Gebetsformeln einen entschiedenen Einfluß auf den Erfolg alchemistischer Operationen bei und glaubte auch an die Wirkungen von Dämonen und daran, daß dieselben mittels gewisser Amulette unschädlich zu machen seien. Villanovanus rühmt die Wirksamkeit des Steins der Weisen für Erhaltung und Wiederherstellung der Gesundheit. Er war auch mit der Destillation gut bewandert; der Weingeist war ihm wohlbekannt. Er bereitete auch Rosmarinöl. Sein Zeitgenosse war Raymundus Lullus.

Agricola, Georg, eigentlich Bauer, der Begründer der neueren Mineralogie und Metallurgie, geb. 24. März 1490 zu Glauchau, gestorben 21. Nov. 1555 in

Chemnitz, studierte, nachdem er schon 1518 bis 1522 Rektor in Zwickau gewesen, in Leipzig und Italien Medizin und wurde 1527 Arzt zu Joachimsthal. Aus Liebe zur Bergwerkskunde durchwanderte er das sächsische Erzgebirge, entwarf mehrere Projekte zur Verbesserung des Bergbaues und siedelte 1531 vom Kurfürsten Moriz mit einer Pension beschenkt, nach Chemnitz über, wo er sich ausschließlich der Mineralogie und dem Bergbau widmete und nachher auch Stadtphysikus und Bürgermeister wurde. Agricola hat als Mineralog den Weg zu einer auf äußere Merkmale gegründeten Unterscheidung der Mineralien gebahnt. Ueber seine chemischen Untersuchungen der Erdarten kam man bis in die Mitte des 18. Jahrhunderts nicht hinaus. Ebenso ist Agricola der Schöpfer des rationellen deutschen Bergbaues und der erste, welcher von der Theorie zur Praxis mit Glück überging.



Agricola. 1490—1555.
Fig. 5.

Paracelsus, Philippus Aureolus P. Theophrastus Bombastus von Hohenheim, Arzt und Naturforscher, geb. 17. Dez. 1493 zu Maria-Einsiedeln im Kanton Schwyz, gest. 23. Sept. 1541 in Salzburg, erhielt von seinem Vater, einem Arzt und Chemiker, den ersten Unterricht, erwarb sich auf großen Reisen bedeutende chemische Kenntnisse, suchte aber hauptsächlich eine Universalmedizin oder den Stein der Weisen und entdeckte bei diesem Streben mehrere wichtige Arzneimittel. Als er dann wieder in Deutschland auftrat, erregte er durch glückliche Kuren großes Aufsehen. 1526 wurde er als Stadtarzt nach Basel berufen und hielt an der dortigen Hochschule vielbesuchte Vorlesungen; er verbrannte öffentlich die Werke des Galen und Avicenna, suchte sich die Alleinherrschaft in der Medizin anzumaßen und gewann in der Tat sehr viele Anhänger (Paracelsisten). Wegen einer Streitigkeit mit dem Magistrat verließ er 1528 Basel und führte nun im Elsaß, in der Schweiz und im südlichen Deutschland ein unstetes Leben. In der St. Sebastianskirche in Salzburg findet sich noch sein Grabmal.

Die Leidenschaftlichkeit und die Marktschreierei, mit welcher Paracelsus auftrat, haben lange eine gerechte Würdigung seiner Verdienste beeinträchtigt. Für die Entwickelung der Medizin war er von großer Bedeutung, wenn er auch einen mystischen Zug in dieselbe brachte, der ihn die Krankheit als ein parasitisches lebendes Wesen betrachten ließ. Er faßte aber die Natur als großes lebendiges Ganzes auf und sah in ihr stets fortschreitende, durch ein inneres Prinzip bedingte organische Entwickelung. Er erwarb sich auch große Verdienste um die Belebung der Naturwissenschaften und führte die Chemie in die Apotheken ein. Als Schriftsteller erscheint Paracelsus verworren und dunkel; sein Stil ist schwülstig und nicht selten pöbelhaft.

Paracelsus sprach auf das Bestimmteste aus, daß selbst ohne gelehrte Vorbildung ein nutzbringendes Verständnis der Wissenschaft, wie er sie auffaßte und vertrete, möglich sei. Aus seinen Aussagen ging hervor, daß auch dem Gewerbe-

treibenden der größte Nutzen erwächst, wenn er die Grundzüge der Chemie studiert. Paracelsus war auch ein starker Trinker. Es soll nicht selten vorgekommen sein, daß er betrunken seinen Schülern Unterricht erteilte. Seine Ansichten stützte er stets auf die Grundlage der Chemie. Ein Arzt mußte nach seiner Ansicht gut in der Chemie bewandert sein. Er hielt an der Ansicht fest, daß aus den drei Grundstoffen: Schwefel, Quecksilber und Salz alle Substanzen entstehen. Schwefel (Sulfur) ist das Prinzip der Brennbarkeit, Quecksilber (Merkur) ist das Prinzip der Verflüßigbarkeit, das Salz ist das Prinzip der Feuerbeständigkeit. Dabei stand aber Paracelsus der Lehre Aristoteles von den vier Elementen nicht entgegen. Er unterschied schon von Halbmetallen und reinen Metallen. Eigentliche Metalle zählte er sechs oder sieben auf. Er war schon der Ansicht, daß mit der Zeit auch die Probekunst eine große Anzahl von Metallen ergeben werden.



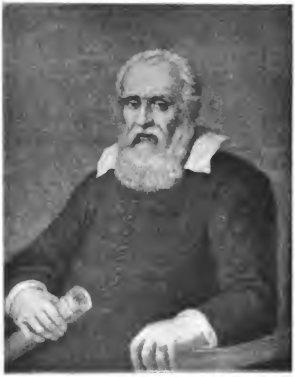
Paracelsus. 1493—1541.
Fig. 6.

Ueber die Alchemisten seiner Zeit spricht sich Paracelsus mit wenig Achtung aus. Sie seien von der Richtung der Griechen und Araber abgekommen.

Galilei, Galileo, berühmter italienischer Physiker und Astronom, geboren 15. Februar 1564 in Pisa, gestorben 8. Jan. 1642 in Arcetri, war der Sohn des Florentiners Vincenzo Galilei (gest. 2. Juli 1591), der als Mathematiker und Musiktheoretiker gerühmt wird. Galilei bezog 1581 die Universität Pisa, um neben der Aristotelischen Philosophie insbesondere Medizin zu studieren. Schon hier erkannte er die Dürftigkeit der Aristotelischen Physik und das Unzulängliche ihrer Methode. Umso eifriger wandte er sich den mathematischen Wissenschaften zu, in denen er die Grundlage aller wahrhaften Naturerkenntnis sah. Durch die Schwingungen einer Lampe im Dom zu Pisa soll er 1583 auf die gleiche Dauer der Pendelschwingungen bei ungleicher Größe der Ablenkung aufmerksam gemacht worden sein. 1585 nach Florenz zurückgekehrt, widmete er sich besonders dem Studium des Archimedes, an dessen Schriften sich seine Untersuchungen über das Verfahren zur Bestimmung des spezifischen Gewichts und über den Schwerpunkt verschiedener körperlicher Figuren knüpfen. 1589 auf den Lehrstuhl für Mathematik nach Pisa berufen, trat er hier bald in offenem Gegensatz zu den Anhängern der Aristotelischen Lehre., Er zeigte, daß Körper verschiedenen Gewichts, von der Höhe des schiefen Turmes in Pisa herabfallend, ihren Weg in beinahe gleichen Zeiten zurücklegten und zog sich durch solche neue Lehren die Eifersucht und das Uebelwollen seiner gelehrten Kollegen zu.

Galilei wurde infolge seines bestimmten Ausspruches, daß sich die Erde um die Sonne bewegt, von der katholischen Kirche auf den Index gesetzt. Er zog sich, weil er gegen die Lehre des Aristoteles auftrat (letzterer war ein Hauptanhänger der Scholastiker), den Haß der Kirche zu, der ihm später verhängnisvoll wurde. Die maßgebende Stelle in Rom trat mit einer großen Erbitterung gegen ihn auf

und verwickelte ihn in einen Inquisitionsprozeß. Der große Forscher wurde durch Folterandrohungen zu dem Frevel gezwungen, seine tiefsten Ueberzeugungen abzuschwören. Er wurde dann aus dem Inquisitionsgefängnis entlassen und erlitt für den Rest seines Lebens eine Art von gezwungener Internierung zu Arcetri bei Florenz. Er erblindete infolge Anstrengung, welche die Betrachtungen der Sonne durch das Fernrohr herbeiführte.



Galilei. 1564–1642.
Fig. 7.

Die Kirche stellte auch die Behauptung auf, das Gold komme vom Himmel und die Engel veranlassen die Bewegung der Erde. Die Kirche und die Klöster waren fortwährend die Feinde der zu jener Zeit lebenden Männer der Wissenschaft. Die Klöster hielten ihre Wissenschaft geheim und bemühten sich, die Wissenschaft nur zu ihren Gunsten auszunützen.

Helmont, Johann Baptist van, Mediziner und Philosoph, geb. 1577 in Brüssel, gest. 30. Dezember 1644, studierte in Löwen Medizin und Chirurgie, er trat schon in seinem 17. Jahre als öffentlicher Lehrer derselben auf, bereiste die Schweiz, Italien, Frankreich und England, wendete sich dann vornehmlich der Chemie zu und kehrte erst 1605 nach Amsterdam zurück. 1609 zog er sich auf sein Gut Vilvorde bei Brüssel zurück und widmete sich hier chemischen Arbeiten und dem Studium mystischer Schriften. Helmont ist ein Hauptvertreter der Chemiatrie und Nachfolger Paracelsus, auf dessen Vorarbeiten fußend er ein neues Krankheitssystem einzuführen suchte, in welchem den chemischen Prozessen die Hauptrolle zufiel. Nach ihm wird das Leben von einer Grundkraft, dem Archeus, und von anderen untergeordneten Kräften regiert. In seiner Krankheitslehre spielen Magen und Unterleib eine Hauptrolle. Er führte den Begriff „Ferment" ein als ein Agens, welches wichtige Umsetzungsprozesse in den Säften verursache. Er entdeckte unter anderem den Hirschhorngeist und das kohlensaure Ammoniak, auch führte er das Wort „Gas" in die chemische Terminologie ein. 1889 wurde ihm in Brüssel ein Denkmal errichtet.

Helmont stellte die Behauptung auf, daß er in dem Besitze einer kleinen Menge des Steins der Weisen gewesen ist und damit die großartigsten Erfolge erzielt hat. Auch an die Existenz eines Stoffes, in dem sich alle Körper auflösen, des sogen. Alkahests, glaubte er fest. Unter den Vertretern seiner Richtung ist er durch seine Ansichten über die Rolle, die das Wasser in der Natur spielt, bekannt geworden. Die Ansichten sind zwar großenteils falsch, sie haben aber trotzdem eine Menge von Anhängern der medizinischen Richtung der Alchemie zugeführt. Er erklärte auch das Entstehen der Mäuse und nahm an, wenn man in einem Gefäß ein schmutziges Hemd mit Weizenmehl zusammenbrächte, Mäuse entstehen. Trotz dieser Mißgriffe war er aber doch ein ganz hervorragender Alchemist und die Chemie verdankt ihm sehr viel. Er stellte durch Untersuchungen fest, daß das Kohlensäure-

gas sich bei der Gärung von Wein und Bier, bei der Verbrennung von Kohlen und bei der Verdauung im Magen entwickelt, sowie ferner, daß es sich in den Mineralwässern und in der Hundsgrotte bei Neapel findet. Helmont ist der Erfinder des Wasserglases, das er durch Zusammenschmelzen von Kieselsäure mit viel Alkali herstellte. Er heilte schon das Sodbrennen und Gicht durch den Gebrauch alkalischer Mittel. Mit Hilfe von $^1/_4$ g des Steins der Weisen will er 8 Unzen Quecksilber in reines Gold verwandelt haben. Er war von diesem Erfolg so begeistert, daß er seinen eben geborenen Sohn Mercurius taufen ließ. Ueber die Gärung hat er folgende Anschauung: Unter dem Ausdruck Fermentation bezeichnete derselbe fast jede Einwirkung, welche zwei Körper aufeinander vorbringen. Bei der Zersetzung eines Kohlensalzes durch eine Säure sprach Helmont von Gärung und zwar deshalb, weil, wenn man eine Säure auf ein Kohlensäuresalz goß, sich Kohlensäure brausend entwickelte; eine äußere Aehnlichkeit zeigte sich mit der Wein- und Biergärung. Ohne Gärung gibt es nach der Lehre van Helmonts keine veränderte Säftemischung; auf Gärung beruhen alle anderen physiologischen Vorgänge. Diese Ansicht vertraten auch andere, z. B. Paracelsus, Franc de le Boë Sylvius (1614).

Guericke, Otto von, Physiker, geb. 20. Nov. 1602 in Magdeburg, gest. 11. Mai 1686 in Hamburg, studierte in Leipzig, Helmstedt und Jena die Rechte, dann zu Leiden Mathematik, Geometrie und Mechanik und bereiste hierauf Frankreich und England. Er wurde 1627 Ratsherr zu Magdeburg, trat nach der Zerstörung der Stadt in schwedische Dienste als Oberingenieur zu Erfurt, wurde 1646 Bürgermeister in Magdeburg und brandenburgischer Rat, legte jedoch 1681 seine Aemter nieder und siedelte nach Hamburg über. Seine Gebeine ruhen in Magdeburg.



Otto] von Guericke
geb. 20. Nov. 1602, gest. 11. Mai 1686,
Fig. 8.

Guericke ist Erfinder der Luftpumpe (1650), mit der er die ersten öffentlichen Versuche 1654 auf dem Reichstag zu Regensburg machte. Das erste Exemplar der nach seiner Theorie konstruierten Luftpumpe wird auf der kgl. Bibliothek in Berlin aufbewahrt. Auch erfand er das Manometer (1661), die „Guericke'schen Wassermännchen" und konstruierte eine Elektrisiermaschine (ohne Reibzeug und Konduktor), mit deren Hilfe er entdeckte, daß zwei gleichnamig elektrisierte Körper sich abstoßen, während man bis dahin nur die Anziehung leichter Körperchen durch elektrisierte Körper beobachtet hatte, sowie auch das elektrische Glimmen. Er beschäftigte sich auch mit Astronomie und stellte zuerst die Meinung auf, daß sich die Wiederkehr der Kometen müsse bestimmen lassen.

Glauber, Johann Rudolf, Arzt und Chemiker, geb. 1603 oder 1604 zu Karlstadt in Franken, lebte in Wien, Salzburg, Frankfurt a. M., Köln und etwa seit

1648 in Holland, wo er 1668 in Amsterdam starb. Seine angeblichen Geheimnisse, namentlich ein Lebenselixir, verkaufte er um hohe Preise. Neben einer besseren Einrichtung der Oefen und der Verbesserung der Salpeter-, Glas- und Holzessigfabrikation verdankt man ihm die Abkürzung mehrerer chemischer Arbeiten die Benutzung der Schwefelsäure statt des Vitriols, die Entdeckung mehrerer Chlormetalle und des schwefelsauren Natrons oder Glaubersalzes. Auch finden sich bei ihm die ersten Vorstellungen von der chemischen Verwandtschaft, welche er aus dem Studium der wechselseitigen Zersetzung der Salze gewann. In seinem Werk „Prosperitas Germaniae“ behandelte er weitblickend volkswirtschaftliche Dinge. Seine Werke erschienen unter dem Titel: „Opera omnia“, ein Auszug daraus ist der „Glauberus contractus“. Glauber gehörte noch ganz den Richtungen früherer Zeiten an und seine Schreibweise lehnt sich an die älteren Alchemisten. Er hielt an der Veredelung der Metalle fest, bekennt aber, daß er von den Versuchen zur Veredelung der Metalle noch keinen Vorteil gehabt habe. Es kam ihm hauptsächlich darauf an, die Möglichkeit der Metallverwandlung zu beweisen. Im übrigen war er mehr darauf bedacht, die Alchemie und die Chemie zur Herstellung chemischer Präparate für die Heilkunde zu benützen.

Torricelli, Evangelista, Mathematiker und Physiker, geb. 15. Okt. 1608 in Faenza, gest. 25. Okt. 1647 in Florenz, studierte etwa seit 1628 in Rom, ging 1641 zu Galilei nach Florenz, um diesem bei der Ausarbeitung seiner „Discorsi“ zu helfen und ward 1642 Professor der Mathematik und Physik in Florenz. Er schrieb: „Trattato del moto“ und gab in seinem „Opera geometrica“ die Gesetze vom Ausfluß der Flüßigkeiten aus Gefäßen. Er erfand 1643 das Barometer und erkannte die unregelmäßigen Schwankungen desselben, auch verfertigte er einfache Mikroskope und große Linsen für Fernrohre. In seiner Vaterstadt wurde ihm ein Denkmal errichtet.



Torricelli. 1608—1647.
Fig. 9.

Torricelli studierte hauptsächlich den Einfluß des Luftdruckes und war ein Lieblingsschüler von Galilei. Er war besonders in der Klima- und Wetterkunde bewandert und zählte zu den ersten wissenschaftlichen Meteorologen.

Schon im Jahre 1644 wurde mit dem von Torricelli erfundenen Quecksilberbarometer die Größe des Luftdruckes bestimmt.

III. Chemie.

Mitte des 17. Jahrhunderts begann das Studium der eigentlichen Chemie und wurde allmählich die Lehre der Alchemie verlassen.

Boyle, Robert, Naturforscher, geb. 25. Jan. 1628 zu Lismore in Irland, gest. 30. Dez. 1691 in London. Er erhielt in Genf seine Erziehung und lebte seit 1644 in England auf seinen Gütern, in Oxford, Cambridge, zuletzt seit 1668 in London und wurde hier Präsident der Societät der Wissenschaften. Großes Aufsehen erregten seine Versuche über die Elastizität der Luft in „New experiments physico-mechanical", bei welchen er das Gesetz von dem Zusammenhang zwischen Druck und Volumen der Gase entdeckte. Auch suchte er die chemische Zusammensetzung der Luft zu ermitteln und entdeckte die Gewichtszunahme bei der Oxidation der Metalle. Im „Sceptial chymist" trat er der bisherigen Theorie von den Elementen entgegen. Mit der von ihm verbesserten Guericke'schen Luftpumpe machte er mehrere wichtige Entdeckungen Ein Ergebnis seiner religiösen Bestrebungen sind nicht nur seine vielen Betrachtungen und Versuche moralisch-religiösen Inhalts, sondern auch seine Stiftungen z. B. des unsichtbaren Kollegiums, öffentlicher Lehrstunden zum Vortrag neuer Beweise für die Lehrsätze der christlichen Religion, seine Förderung der Missionsanstalten, der Bibelverbreitung 2c.



Boyle. 1627—1691.
Fig. 10.

Boyle glaubte an einen Urstoff, aus welchem alle Körper bestehen und daß ferner die Verschiedenheiten, welche an den Körpern wahrgenommen werden, die Folgen der ungleichen Größe und Gestalt, der Ruhe und Bewegung und der gegenseitigen Lage der kleinsten Teile seien. Des Chemikers Hauptaufgabe sei aber, durch experimentale Forschungen nachzuweisen, wie die einzelnen Bestandteile der Körper am besten von einander zu scheiden sind. Von ihm wurde die Lehre vom spezifischen Gewicht der einzelnen Körper eingeführt und die Veränderung des Luftdruckes festgestellt. Boyle hat die Lehre, welche die Chemie als die Kunst bezeichnet, Heilmittel zu bereiten und die Möglichkeit aus unedlen Metallen Gold zu machen, verlassen. Er neigte sich der Ansicht zu, daß die Chemie sich als ein ganz von der Medizin geschiedenes Wissenschaftsgebiet darstellt.

Huygens, Christian. Mathematiker, Physiker und Astronom, geb. 14. April 1629 im Haag, gest. daselbst am 8. Juli 1695, studierte in Leiden die Rechte, sodann die Mathematik und Physik, besuchte wiederholt England und Frankreich, erhielt in Paris durch den Minister Colbert ein ansehnliches Jahresgehalt und kehrte nach der Aufhebung des Edikts von Nantes in sein Vaterland zurück, wo er ganz der Wissenschaft lebte. In seiner Abhandlung „De ratiociniis in ludo aleae"

(1656) gab er die erste wissenschaftliche Grundlegung der Wahrscheinlichkeitsrechnung. Die Optik verdankt ihm die Verbesserung der Teleskope, deren er selbst mehrere von ungewöhnlicher Größe verfertigte, so eins von 35 und eins von 38 Meter Brennweite, welche er der königlichen Akademie in London schenkte. Er stellte zuerst die Undulationstheorie des Lichtes auf und gab eine sinnreiche Erklärung der doppelten Brechung des Lichtes im isländischen Kalkspat. 1655 entdeckte er den größten der Sattellitten des Saturn und berechnete dessen Umlaufszeit, sowie den Ring des Saturn. Förderlich für die Mathematik waren seine Komplanationen der Konoide und Sphäroide, seine Methode, die Rektifikation der Kurven auf die Quadratur derselben zurückzuführen, seine Quadratur der Cisoide, die Auffindung der wahren Gestalt der Kettenlinie und der Tautochrone, die von ihm erfundene Theorie der Evoluten und endlich seine Propositionen über die Zentrifugalkaft der in der Peripherie eines Kreises sich bewegenden Körper. Am wichtigsten war aber die von ihm zuerst zur Ausführung gebrachte Ausstattung des Räderwerks der Uhren mit einem Pendel. Auch zeigte er, daß das einfache Sekundenpendel als Normallängenmaß und zur Bestimmung des Raumes dienen könne, welchen ein auf die Erde frei fallender Körper in der ersten Sekunde zurücklege.



Huygens. 1629–1697.
Fig. 11.

Huygens studierte hauptsächlich die Fortpflanzung des Lichtes. Er stellte die Theorie auf, daß es einen unendlich feinen Stoff gibt, der selbst unwägbar ist, der aber alle Körper des Weltalls durchdringt. Der sogenannte Weltäther pflanzt durch seine Schwingungen das Licht fort und zwar in Form von Wellen, die sich von der Lichtquelle aus in ähnlichen konzentrischen Kreisen verbreiten, wie die Wellen, die entstehen, wenn ein Stein ins Wasser geworfen wird. Diese Theorie ist heute noch maßgebend.

Redi, Francesco, einer der vielseitigen Gelehrten seiner Zeit, geb. 1626 in Arezzo, gest. 1697 in Pisa, studierte Medizin, ward Leibarzt des Großherzogs von Toscana und Mitglied der Accadema del cimento. Er bemühte sich, die alte Lehre von der spontanen Erzeugung der Insekten in faulenden Substanzen zu widerlegen und zeigte, daß in keiner faulenden Flüßigkeit sich Würmer oder Maden erzeugen, wenn man die Fliegen abzuhalten wisse, die ihre Eier in die Flüßigkeit legen. Er studierte Anatomie, Fortpflanzung und Methamorphose der Insekten, den Sitz und die Natur des Schlangengiftes und das Vorkommen der Eingeweidewürmer, blieb aber bezüglich der letzteren noch wesentlich bei der Urzeugung stehen. Auch beteiligte er sich an der Abfassung des Wörterbuches der Accademia della Crusca. Seine sämtlichen Werke erschienen Florenz 1664—1690, 7 Bde.; Venedig 1712—1728, 7 Bde. u. ö.

Redis Untersuchungen sind deshalb für den Brauer interessant, weil dieselben zur Kenntnis der Fäulnis und Gärung beitragen. Er unterschied zuerst unter den Tieren, welche auf anderen Tieren leben und schmarotzen, Männchen, Weibchen und Eier. Er macht auch darauf aufmerksam, daß die Maden auf faulendem Fleisch die Eier der Fliegen seien. Redi konnte aber trotz seines fleißigen Studiums und seiner unermüdlichen Forschungen sich nicht überzeugen, daß die Theorie von der Urzeugung unrichtig sei und blieb deshalb ein Anhänger dieser Lehre.

Leeuwenhoek, Antony van, Naturforscher, geb. 24 Okt. 1632 in Delft, gest. daselbst 27. Aug. 1723, war bis 1654 Buchhalter und Kassierer in einer Amsterdamer Tuchhandlung und ging dann nach Delft, um sich mikroskopischen Studien zu widmen. Seine Arbeiten wurden erst 1673 in weiteren Kreisen bekannt, nachdem sein Freund de Graaf (der Entdecker der Graaf'schen Follikeln) einige seiner Beobachtungen an die Royal Society in London übersandt hatte. Diese Arbeit wurde von der gelehrten Gesellschaft anerkennend aufgenommen und Leeuwenhoek blieb bis zu seinem Tode ein eifriger Mitarbeiter der von ihr veröffentlichten „Transactions". Leeuwenhoeks Werke erschienen auch unter dem Titel: „Sendbrieven, ontledingen, en ontkelkingen ondervindingen en beschouwingen" und lateinisch als „Opera omnia, s. Arcana naturae ope exactissimorum microscopiorum detecta" und englisch in Auswahl. Leeuwenhoek zeigte zuerst den Kreislauf des Blutes im Schwanz der Froschlarve und entdeckte dabei die Blutkörperchen, die von Malpighi zwar gesehen, aber als Fettkügelchen gedeutet worden waren. Seine Untersuchungen über Kapillargefäße bildeten die notwendige Ergänzung der Harvey'schen Theorie. Er entdeckte auch die Querstreifung der willkürlichen Muskeln, die Zahnkanälchen und die ungeschlechtliche Fortpflanzung der Blattläuse. Epochemachend war die Entdeckung der Spermatozoen, am bekanntesten aber wurde sein Name durch die Entdeckung der Infusionstierchen, obgleich sie eine blos zufällige war und niemals von ihm in wissenschaftlichem Sinne ausgebeutet worden ist. Er entdeckte die Spiralgefäße, die Treppengänge und die Tüpfelgefäße der Pflanzen und beschrieb den Unterschied des Baumes beim monokotyledonen und dikotyledonen Stamm.



Leeuwenhoek. 1632—1723.
Fig. 12.

Die mangelhafte Erziehung Leeuwenhoeks war auf seine Bildung von hemmendem Einfluß. Er verstand nur Holländisch, während die lateinische Sprache in seinem Zeitalter die ausschließliche Gelehrtensprache war. Durch eigene mühsame Arbeit mußte er sich daher viele Kenntnisse erwerben, die er leichter und genauer aus anderen Quellen hätte schöpfen können. Von einer wissenschaftlichen Methode hatte er keine Ahnung; seine Untersuchungen wurden ganz planlos unternommen und jeder Zufall veranlaßte ihn zu den sonderbarsten Abschweifungen. Dieser Fehler wird aber durch seine strenge Wahrheitsliebe, seinen unermüdlichen Fleiß und seine große Gewissenhaftigkeit ausgeglichen. Erstaunlich war seine Gewandtheit in der Anfertig-

ung und dem Gebrauch seiner einfachen Mikroskope, deren er gegen 200 besaß. Leeuwenhoek verdanken wir die Verbesserung des Mikroskopes und den Nachweis, daß die Hefe aus Kügelchen besteht und daß dieselben befähigt sind, in der Bierwürze während der Gärung zu keimen und zu wachsen. Die Herkunft der Hefe war ihm aber nicht klar. Er war der Ansicht, daß die Hefe aus den Mehlarten des Malzes entstehe. Die Hefe sei ein Produkt der Gärung, welche sich nach Vollendung derselben abscheide. Außer dem mikroskopischen Studium der Hefe hat Leeuwenhoek auch Bakterien der verschiedensten Arten aufgefunden und ihre Wirkung beschrieben.

Kunckel (Kunkel) von Löwenstjern, Johann, Chemiker, geb. um 1630 bei Hütten unweit Rendsburg, gest. 20. März 1703 auf seinem Landgut Dreißighufen bei Pernau, widmete sich der Pharmazie, wurde 1659 Kammerdiener, Chemist und Aufseher der Hof- und Leibapotheke der Herzöge von Lauenburg, dann geheimer Kammerdiener und Aufseher des kurfürstlichen Laboratoriums in Dresden, hielt 1677 chemische Vorlesungen in Wittenberg und arbeitete seit 1679 im Dienste des großen Kurfürsten auf der Pfaueninsel bei Potsdam. 1688 wurde er von Karl XI. nach Stockholm berufen, zum Bergrat ernannt und 1693 geadelt. Kunckel entdeckte nach Brand und unabhängig von demselben den Phosphor und erfand das Rubin- oder Goldglas, stellte es wenigstens zuerst im großen dar.

Kunckel gab sich viele Mühe, seinen Schülern etwas Tüchtiges zu lernen. Er meinte, es sei ein saurer Bißen Brot, vom Unterricht zu leben. Er ging von seiner akademischen Laufbahn deshalb ab, weil von seinen Zuhörern der größte Teil nicht in rechter Art fleißig war, sich mit der Anfertigung eines Kollegheftes begnügte, ohne selbst Hand anzulegen. „Also", sagte Kunckel, „ward ich auch dieser Arbeit je länger, je überdrüßiger, sah und befand in meinem Gewissen, daß dergleichen Leute Eltern Geld ich hiefür mit Recht nicht nehmen konnte." Seiner Richtung nach war Kunckel Alchemist und glaubte an die Metallveredelung. Nach seiner Ueberzeugung konnte man Silber in Gold verwandeln. Mit einer noch nicht ganz ausgearbeiteten Tinktur habe er etwas Silber in Gold verwandelt. Andererseits geißelte er die Betrügereien mancher Alchemisten und hielt viele ihrer Forschungen für töricht und falsch.

Kunckel und Glauber haben Anweisungen zur Hefebildung gegeben. Ihre Mittel waren aber uralte; sie bestanden aus einem Gemenge von Wasser, Hopfen Salpeter und Getreidemehl, Malzwürze, Honig; diese Mischungen wurden der Selbstgärung überlassen. Es wurde auch eine Art Sauerteig gebildet, den die Hausfrau als Triebkraft zum Backen verwendete.

Becher, Johann Joachim, Chemiker, geb. 1635 in Speyer, gest. im Oktober 1682 in London, studierte autodidaktisch Medizin, Chemie und Physik, auch Staatswirtschaftslehre, wurde 1666 Professor in Mainz, dann Leibarzt des dortigen Kurfürsten. Später errichtete er in München auf Kosten der bayerischen Regierung ein großes Laboratorium. 1660 ward er als kaiserlicher Hofrat und Mitglied des Kommerzkollegiums nach Wien berufen, wo er Pläne zu großartigen Manufakturen entwarf und die Errichtung einer österreichisch-indischen Handelsgesellschaft betrieb. Seit 1662 lebte er in München, Würzburg, Haarlem und London, wo er mit großen Bergwerksunternehmungen sich beschäftigte. Becher erwarb sich wesentliche Verdienste um die theoretische Chemie und formulierte die Sätze, welche Stahl (1660—1734) zur Ausbildung der Phlogistontheorie benutzte. Er suchte auch die Chemie der Physik zu nähern und war nahe daran, die Natur des Verbrennungsprozesses zu entdecken. Verdienste erwarb er sich auch um Einführung des Kartoffelbaues in Deutschland und um die Darstellung von Koks und Teer aus Steinkohlen.

Becher war gleich Kunckel der Ueberzeugung, daß die Herstellung künstlicher Metalle ausführbar sei. Er gab auch eine Erklärung über die Natur der Gärung. Becher machte im Jahre 1682 die Entdeckung, daß nur zuckerhaltige Flüßigkeiten fähig sind, die alkoholische Gärung zu erleiden und sprach die Ansicht aus, daß der Alkohol erst während der Gärung entstehe. Er unterschied drei Arten von Gärungen: 1. Die geistige oder eigentliche Gärung. 2. Die Essigsäure-Gärung. 3. Die Magengärung, infolge deren im Magen kranker Tiere brausende Gase erzeugt werden.

Newton, Isaak, der Begründer der neueren mathematischen Physik und der physischen Astronomie, geb. 5. Jan. 1643 zu Woolsthorpe in der Grafschaft Lincoln, gest. 31. März 1727 in Kensington. Seit 1660 studierte er in Cambridge Mathematik und besonders zogen ihn die Werke Saundersons, Descartes', Keplers und Wallis „Arithmetica infinitorum" an, welch' letztere ihn 1665 zu der von ihm selbst als seine größte mathematische Entdeckung bezeichneten Erweiterung des binomischen Lehrsatzes und zur Entdeckung der Fluxionslehre hinleitete. Er fand nämlich, daß der binomische Satz nicht blos für ganze positive Exponenten, sondern auch für gebrochene und negative anwendbar sei, und erhob sich mittels dieses wichtigen Satzes zu einem allgemeinen Prinzip der Methode der „Fluxionen", welches darin besteht, aus der Art und Weise des allmählichen Anwachsens der Größen auf ihren Wert zu schließen. Achtzehn Jahre später machte Leibniz dieselbe Entdeckung unter einer anderen Form, welche jetzt unter dem Namen Differentialrechnung angewendet wird. Erst als Mercators „Logarithmotechnia" erschienen war und die darin gelehrte Quadratur der Hyperbel außerordentliches Aufsehen erregte, fand sich Newton bewogen, seine bei weitem mehr leistende Methode der Fluxionen seinem Lehrer mitzuteilen. Hinsichtlich des Streites, in den Newton 1712 mit Leibniz über die Erfindung des Infinitesimalkalküls geriet, steht jetzt fest, daß jeder unabhängig von dem andern auf seine Methode gekommen ist. Die Briefe, worin jeder das frühere Dasein seiner Erfindung behauptet hat, sind in dem „Commercium epistolicum" gesammelt. Die größte physikalische Entdeckung Newtons ist diejenige des Gravitationsgesetzes; schon 1666 soll er durch einen vom Baum fallenden Apfel auf die Kraft, welche die Körper nach dem Mittelpunkt der Erde hinzieht, aufmerksam gemacht worden sein; weiteres Nachdenken führte ihn auf die Vermutung, daß dieselbe Kraft auch auf den Mond wirke und daß ebenso die Anziehungskraft der Sonne die Ursache der Planetenbewegung sei; jedoch führten ihn seine Forschungen wegen der damaligen mangelhaften Angaben für die Erddimensionen zu keinem Ziele und er veröffentlichte dieselben deshalb nicht. Daneben beschäftigte ihn die Zerlegung des weißen Sonnenlichts in verschiedenfarbige Strahlen durch das Prisma. So hatte er sich um die mathematisch-physikalischen Wissenschaften bereits unsterbliche Verdienste erworben, als ihm 1669 Barrow seinen



Isaak Newton. 1643—1727.
Fig. 13.

Lehrstuhl abtrat. Bald nachher erregte er durch eine Arbeit über bessere Einrichtung der Spiegelteleskope die Aufmerksamkeit der Royal Society zu London, der er auch ein solches von ihm selbst verfertigtes, 30 bis 40mal vergrößerndes Teleskop überreichte. 1672 wurde er als Mitglied derselben aufgenommen und legte ihr einen Teil der Analysis des Lichtes vor. Der Streit, in welchen ihn diese Theorie mit Hooke und anderen Physikern verwickelte, bewog ihn zu einer weiteren Ausführung seiner Theorie des Lichtes in einer zweiten Arbeit. Nachdem 1682 Piccard die Resultate seiner Gradmessung bekannt gemacht hatte und nun genauere Daten für die Erddimensionen vorlagen, nahm Newton seine Gravitationsuntersuchungen wieder auf und fand bei Anwendung derselben, daß die Bewegung des Mondes in der Tat mit dem von ihm entdeckten Gravitationsgesetz übereinstimme. Von nun an war seine wissenschaftliche Tätigkeit fast ausschließlich der Verfolgung dieses Naturgesetzes gewidmet. Er verfaßte eine größere Anzahl von Werken, welche hauptsächlich der philosophischen Mathematik, Physik und Optik dienten. Auch in politischer Richtung nahm derselbe eine wirksame Stellung ein. Er erhielt die Stelle eines Münzmeisters. In späteren Jahren (1733) verirrte sich sein klarer Geist in mystische Träumereien und war seine Hauptbeschäftigung religiöse Betrachtungen. Durch eine Feuersbrunst verlor derselbe im Jahre 1693 sein Laboratorium und einen großen Teil seiner Manuskripte, wodurch er dem wissenschaftlichen Studium entfremdet wurde. Seine Grabstätte fand er in der Westminsterabtei. Seine Familie ließ ihm 1731 ein prächtiges Denkmal errichten. Im Trinity College zu Cambridge wurde 1755 seine Marmorstatue aufgestellt.

Papin, Denis, Physiker, geb. 22. Aug. 1647 in Blois, gest. etwa 1714 in England, studierte Medizin und praktizierte sodann in Paris, beschäftigte sich aber unter der Leitung van Huygens mit Physik und Mathematik. Als Calvinist ging er 1665 nach England, wo er mit Robert Boyle bekannt wurde und 1680 veröffentlichte er seine Erfindung, mit gespanntem Dampf zu kochen (Papin'scher Topf). 1687 wurde er Professor der Mathematik in Marburg und hier konstruierte er unter Benützung der Eigenschaft des Dampfes, sich durch Abkühlung niederschlagen zu lassen, eine Kraftmaschine, die vollständig dem heutigen Cylinder einer Dampfmaschine, in dem sich ein Kolben luftdicht auf und ab bewegt, entsprach. Diesen Apparat wollte Papin industriell verwerten, ließ aber, durch Widerspruch entmutigt, von dieser Idee ab und wandte sich der Saver'schen Maschine zu, die er wesentlich verbesserte. Um die Dampfmaschine zur Bewegung von Schiffen zu benutzen, baute er ein Boot mit Ruderrad, welches durch die Maschine bewegt werden sollte. Mit diesem Schiff befuhr er 1707 die Fulda, um sich nach England zu begeben; bei Münden geriet er jedoch mit Schiffern in Streit, diese zerschlugen



Papin. 1647—1714.
Fig. 14.

das Schiff, und mittellos und niedergebeugt kam Papin in England an, wo er in Dürftigkeit lebte. 1859 wurde ihm in Blois und 1887 im Konservatorium der Künste und der Handwerke in Paris ein Denkmal errichtet.

Halley, Edmund, Mathematiker und Astronom, geb. 29. Okt. 1656 in Hagerston bei London, gest. 14. Jan. 1742 in Greenwich, studierte in Oxford Mathematik und Astronomie und veröffentlichte schon 1676 eine Methode, die Aphelien und Exzentrititäten der Planeten zu bestimmen, ging 1676 nach St. Helena und bestimmte dort die Sterne des südlichen Himmels. Im Auftrag der Royal Society, deren Sekretär er 1713 wurde, begab er sich nach Danzig, zunächst um den zwischen Hooke und Hevelius entstandenen Streit über die Ueberlegenheit astronomischer Beobachtungen mit dem Fernrohr und mit bloßem Auge zu schlichten, 1680—81 nach Frankreich und Italien, um einen gegenseitigen Verkehr zwischen den Sternwarten von Greenwich und Paris anzubahnen. Zwischen Calais und Paris beobachtete er den nach ihm benannten berühmten Kometen. 1693 und 1716 veröffentlichte er seine Methode der Bestimmung der Sonnenparallaxe aus der Beobachtung der Venusdurchgänge. 1698—1700 machte er zwei Reisen nach Afrika und Amerika, um magnetische Messungen an verschiedenen Punkten der Erdoberfläche anzustellen und gab 1701 die erste größte Karte der magnetischen Deklination heraus. 1703 zum Professor der Geometrie an der Universität zu Oxford ernannt, bearbeitete er die Theorie des Mondes und vervollkommte sie bis zur Anwendung auf Längenbestimmungen zur See 1705 berechnete er nach Newtons Methoden die Bahnelemente der Kometen von 1531, 1607 und 1682 und sprach die Vermutung aus, daß diese Erscheinungen sämtlich Wiederkünfte eines und desselben Kometen seien, der gegen Anfang 1759 zurückkehren werde. Diese Voraussage bestätigte sich und der Komet wird seitdem Halley'scher bezeichnet. Nach Flamsteeds Tode (1720) wurde er zum königlichen Astronomen und Direktor der Sternwarte in Greenwich ernannt. Die vorzüglichste Frucht seiner gelehrten Arbeiten sind seine „Tabulae astronomicae", die Verbesserung der Taucherglocke und die Erfindung des Spiegeloktanten, eines zu astronomischen Beobachtungen auf dem Meere sehr brauchbaren Instruments und die Anwendung des Barometers für Höhenbestimmungen. Seine Ausgabe des Ptolemäischen Sternverzeichnisses in den „Geographiae veteris scriptores graeci minores" ist die korrekteste, eleganteste und bequemste von allen. Halley war auch der erste, der die Eigenbewegung der Fixsterne nachwies und das Nordlicht als magnetisches Phänomen erklärte.

Stahl, Georg Ernst, Chemiker und Mediziner, geboren 21. Okt. 1660 in Ansbach, gest. 14. Mai 1734 in Berlin, studierte in Jena und wurde 1687 Hofarzt des Herzogs von Weimar, 1694 Professor der Medizin in Halle, 1716 Leibarzt des Königs von Preußen. Stahl machte den ersten Versuch, die bekannten chemischen Tatsachen von einem einheitlichen theoretischen Gesichtspunkte aus zusammenzufassen und seine Theorie, welche auf der Annahme des Phlogistons beruhte, behielt bis auf Lavoisier allgemeine Geltung und gab zu systematischen Forschungen vielfache Anregung. Auch entdeckte er viele Eigenschaften der Alkalien, Metalloxyde und Säuren. Seine Hauptwerke sind „Experimenta et observationes chemicae" und „Theoria medica vera", in welcher er Hoffmann bekämpfte und die Lehre vom psychischen Einfluß aufstellte.

Stahl war ein bedeutender Schriftsteller; von seinen chemischen Schriften sind besonders wichtig die „Zymotechnica fundamentalis". Er befaßte sich namentlich mit dem Studium derjenigen Körper, welche einer Verbrennung oder ähnlicher Veränderung fähig sind. Stahl bediente sich des Ausdruckes „Phlogiston" für etwas Brennbares, welches in einem Körper enthalten ist. Das Phlogiston sei

in allen drei Reichen vertreten, besonders in vegetabilischen und animalischen Körpern, wenig oder fast gar nicht im Mineralreich. Phlogiston kann aber niemals ganz rein dargestellt werden, weder in fester noch in flüssiger Form. Am reinsten ist es im Ruß aus verbranntem Oel. Phlogiston kann in leicht brennenden Körpern in sehr kleinen Quantitäten vorhanden sein.

Bei Verbrennung eines Körpers trete das Phlogiston aus demselben aus, unter Annahme rascher Wirbelbewegung. Die Bewegung nehme das Phlogiston nur dann an und zeige nur dann die Erscheinung des Brennens, wenn es mit Anderem vereinigt sei; und ferner sei für den Vorgang der Verbrennung die Anwesenheit von Luft oder etwas ähnlichem notwendig, in welche oder durch welche es sich zerteile. In feinster Zerteilung gehe das Phlogiston bei der Verbrennung in die Luft über; aus dieser, in welche es außerdem auch bei Fäulnis und anderen Vorgängen gelange, komme es in die Pflanzen und aus den letzteren in die Tiere. Das Phlogiston sei in unedlen Metallen neben einem erdigen Bestandteil enthalten, welcher als Metallkalk oder Metallasche für sich dargestellt werden könne. Stahl glaubte auch an die Existenz der metallveredelnden Substanz, welche als Tinktur oder Stein der Weisen bezeichnet wurde. In seinen älteren Jahren trennte sich derselbe von der Alchemie ab und verwahrte sich dagegen, daß man von ihm etwa vermute, er wolle irgend Jemand „auf ungegründeten Goldmacherei-Versuch anweisen.“*)



Georg Ernst Stahl. 1660—1734.
Fig. 15.

Stahl sprach auch im Jahre 1697 eine Vorstellung über die Gärungsursache aus, indem er sagte, die gärungerregenden Körper, die Fermente, seien in inniger Bewegung begriffen und übertragen diese Bewegung auf gärungsfähige Substanzen. Stahls Ansicht über die Gärung wurde auch von Liebig anerkannt und erklärte letzterer die Gärung für eine innere Bewegung der feinsten Teilchen eines Körpers, die eine neue Gruppierung derselben unter Bildung neuer Produkte zur Folge hat.

Zu jener Zeit schrieb man nicht nur der Hefe die Fähigkeit zu, Gärung zu veranlassen, sondern man hielt an der Meinung fest, daß in allen vegetabilischen Säften besonders aber in den Fruchtsäften die Kraft inne wohnt, in sich eine Gärung zu erregen und auch mit anderen Säften in Gärung gebracht, in diesen eine Bewegung zu verursachen, die eine Zersetzung der Bestandteile dieser Säfte hervorruft. Diese Wirkung bezeichnete man mit Gärung. Da sich bei diesen Vorgängen Wärme entwickelte, so hielt Stahl gleich Becher daran fest, daß bei der Gärung etwas Brennbares mitwirke und daß auch die Luft nötig sei. Auch für Gärung wurde der Ausdruck Fermentation benützt, was gleichbedeutend ist mit Heißmachung (fermentatio und fermentum) heißmachendes Wesen. Der Gebrauch des Wortes war aber verschieden. Einige wollten damit das Aufschäumen, andere wieder die Aufwallung oder auch die Erwärmung bezeichnen, welche sich bei dem Akte der Gärung zeigt.

*) Kopp, Beiträge zur Geschichte der Chemie. Braunschweig 1875.

Von besonderer Wichtigkeit dürfte aber die Ansicht Stahl's sein, daß die Gärung darin bestehe, daß ein in Zersetzung begriffener Körper seinen Zustand auf einen anderen übertrage. Stahl nahm ferner an, daß sich das Ferment in einer zersetzenden Bewegung befinde, welche dieselbe auf den gärungsfähigen Körper übertrage. Stahl sprach in seiner Zymotechnia fundamentalis die Ansicht aus, daß Gärung und Fäulnis analoge Vorgänge seien. Gärung sei überhaupt nur ein spezieller Fall der Fäulnis. Man unterschied in jener Zeit, je nach dem Produkte, welches die Gärung erzeugte, drei Arten von Gärungen. Die weingeistige oder geistige Gärung, die saure oder Essiggärung und die faulende Gärung oder kurzhin Fäulnis. Die Fäulnisprozesse bezeichnete man im Gegensatz zu dem geistigen Gärungsprozeß mit Putrefaktion und hielt die geistige Gärung (Fermentation) als den Anfang der Fäulnis. Die Fäulnis selbst ist aber weiter nichts anderes als die vollständige und ganz zu Ende gebrachte Fermentation.

Réaumur, René Antoine Ferchault de, Physiker und Zoolog, geb. 28. Febr. 1683 in La Rochelle, gest. 18. Okt. 1757 auf seinem Landgut Bermondière in der Landschaft Maine, studierte die Rechte, wandte sich aber bald naturwissenschaftlichen Studien zu und ging 1703 nach Paris. In seiner Arbeit „De la formation et de l'accroissement des coquilles des animaux" (1709) zeigte er, daß sich die Schalen der Schaltiere aus dem Saft bilden, welcher von den Tieren abgesondert wird. Er machte manche nützliche Entdeckung bezüglich der Stahlbereitung und erfand das nach ihm benannte Reaumur'sche Porzellan und Weingeistthermometer mit einer neuen Skala die man auch beibehielt, als der Weingeist durch Quecksilber ersetzt wurde. Réaumur schrieb: „Memoires pour servier à l'histoire naturelle des insectes".



Réaumur. 1683—1757.
Fig. 16.

Fahrenheit, Gabriel Daniel, der Verbesserer der Thermometer und Barometer, geb. 14. Mai 1686 in Danzig, gest. 16. Sept. 1736, war für den Handelsstand bestimmt, wandte sich aber dem Studium der praktischen Naturwissenschaften zu. Nachdem er Deutschland und England bereist hatte, ließ er sich in Holland nieder und verfertigte hier unter anderen physikalischen Instrumenten namentlich Barometer und Thermometer. Anfangs benutzte er Weingeist als thermoskopische Flüßigkeit, später (1714 oder 1715) Quecksilber, wodurch die Instrumente ungemein an Genauigkeit gewannen. Dabei nahm er die Kälte im Winter 1709 zu Danzig als Nullpunkt seiner Skala an, die nach ihm benannt wird und noch heute in England und den Vereinigten Staaten in Gebrauch ist. Ferner konstruierte er das erste brauchbare Gewichtsaräometer und ein Thermobarometer. Er entdeckte 1721, daß das Wasser bedeutend unter seinen Gefrierpunkt abgekühlt werden kann, ohne zu erstarren und bemühte sich um die Konstruktion einer Maschine zum Austrocknen überschwemmter Ländereien.

Vergleichung der Celsius'schen, Réaumur'schen und Fahrenheit'schen Thermometerskala

von + 100° C. bis — 20° C.

Fahrenheit	Celsius	Réaumur	Fahrenheit	Celsius	Réaumur	Fahrenheit	Celsius	Réaumur	Fahrenheit	Celsius	Réaumur
+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
212	100	80	156,2	69	55,2	100,4	38	30,4	44,6	7	5,6
210,2	99	79,2	154,4	68	54,4	98,6	37	29,6	42,8	6	4,8
208,4	98	78,4	152,6	67	53,6	96,8	36	28,8	41	5	4
206,6	97	77,6	150,8	66	52,8	95	35	28	39,2	4	3,2
204,8	96	76,8	149	65	52	93,2	34	27,2	37,4	3	2,4
203	95	76	147,2	64	51,2	91,4	33	26,4	35,6	2	1,6
201,2	94	75,2	145,4	63	50,4	89,6	32	25,6	33,8	1	0,8
199,4	93	74,4	143,6	62	49,6	87,8	31	24,8	32	0	0
197,6	92	73,6	141,8	61	48,8	86	30	24	30,2	—1	—0,8
195,8	91	72,8	140	60	48	84,2	29	23,2	28,4	2	1,6
194	90	72	138,2	59	47,2	82,4	28	22,4	26,6	3	2,4
192,2	89	71,2	136,4	58	46,4	80,6	27	21,6	24,8	4	3,2
190,4	88	70,4	134,6	57	45,6	78,8	26	20,8	23	5	4
188,6	87	69,6	132,8	56	44,8	77	25	20	21,2	6	4,8
186,8	86	68,8	131	55	44	75,2	24	19,2	19,4	7	5,6
185	85	68	129,2	54	43,2	73,4	23	18,4	17,6	8	6,4
183,2	84	67,2	127,4	53	42,4	71,6	22	17,6	15,8	9	7,2
181,4	83	66,4	125,6	52	41,6	69,8	21	16,8	14	10	8
179,6	82	65,6	123,8	51	40,8	68	20	16	13,2	11	8,8
177,8	81	64,8	122	50	40	66,2	19	15,2	10,4	12	9,6
176	80	64	120,2	49	39,2	64,4	18	12,4	8,6	13	10,4
174,2	79	63,2	118,4	48	38,4	62,6	17	13,6	6,8	14	11,2
172,4	78	62,4	116,6	47	37,6	60,8	16	12,8	5	15	12
170,6	77	61,6	114,8	46	36,8	59	13	12	3,2	16	12,8
168,8	76	60,8	113	45	36	57,2	14	11,2	1,4	17	13,6
167	75	60	111,2	44	35,2	55,4	13	10,4	—0,4	18	14,4
165,2	74	59,2	109,4	43	34,4	53,6	12	9,6	2,2	19	15,2
163,4	73	58,4	107,6	42	33,6	51,8	11	8,8	4	20	16
161,6	72	57,6	105,8	41	32,8	50	10	8			
159,8	71	56,8	104	40	32	48,2	9	7,2			
158	70	56	102,2	39	31,2	46,4	8	6,4			

Celsius, Anders, Astronom, geb. 27. Nov. 1701 in Upsala, gest. 25. April 1744, wurde 1730 Professor der Astronomie in Upsala, bereiste 1732 die vorzüglichsten Sternwarten und verweilte besonders in Paris, wo er mit den dortigen Astronomen behufs Bestimmung der Gestalt der Erde in Verbindung trat, was wesentlich dazu beitrug, daß die französische Regierung ihm und Maupertius (1736) die Messung eines Meridianbogens zwischen Torneä und dem Dorfe Pello in Westbottnien auftrug. 1740 erbaute Celsius die reich ausgestattete Sternwarte in Upsala, zu deren Direktor er ernannt wurde. Celsius beschäftigte sich auch mit der Messung der Intensität des Lichtes, mit dem Nordlicht, der Theorie der Jupitersatelliten und mit der Größenbestimmung des altrömischen Fußes. Er war tätig für die Einführung des gregorianischen Kalenders und machte als einer der ersten auf die Senkung des Meeresspiegels an der nördlichen schwedischen Küste aufmerksam. Außer der „Disquisitio de observationibus pro figura telluris determinanda in Gallia habitis“ (Upsala 1738) schrieb er viele Dissertationen und schlug in der Arbeit „über die Wärmemessung“ (1742) ein hundertteilige Thermometerskala vor, die sich indessen von der jetzt gebräuchlichen sogen. Celsiusschen oder Zentisimalskala dadurch unterscheidet, daß die Zählung vom Siedepunkt nach dem Gefrierpunkt hinläuft, während die jetzt übliche umgekehrte Zählung 1750 von dem Stockholmer Akademiker Strömer vorgeschlagen wurde.



Celsius. 1701—1744.
Fig. 17.

Franklin, Benjamin, nordamerikanischer Staatsmann und Schriftsteller, geb. 17. Jan. 1706 in Boston als 16. Kind eines Seifensieders, der 1682 in Amerika eingewandert war, gest. 17. April 1790, trat in seinem 10 Jahre in das väterliche Geschäft und wurde, da er Widerwillen dagegen zeigte, im 12 Jahre einem älteren Stiefbruder, einem Buchdrucker, in die Lehre gegeben. Jede freie Stunde widmete er seiner Ausbildung durch das Lesen nützlicher Bücher. Bald versuchte er sich als Schriftsteller und dichtete unter anderen zwei Balladen, die er selbst zum Verkauf in der Stadt umhertrug. Seine ersten prosaischen Versuche waren Aufsätze für eine von seinem Bruder herausgegebene Zeitung. Als dieser später wegen eines mißliebigen Artikels ins Gefängnis gesetzt wurde, übernahm Franklin die Redaktion des Blattes und ließ es sodann unter seinem Namen erscheinen. Mißhelligkeiten mit seinem Bruder veranlaßten ihn 1723, Boston zu verlassen; er begab sich nach Philadelphia und 1724 nach London, um das zur Errichtung einer eigenen Druckerei Notwendige einzukaufen. Er gab jedoch diesen Plan wieder auf und nahm in London eine Stelle in der berühmten Palmer'schen Druckerei an. Eine methaphysische Abhandlung veranlaßte seine Bekanntschaft mit mehreren ausgezeichneten Männern, deren Umgang den Kreis seiner Anschauungen

bedeutend erweiterte. Von dem pennsylvanischen Kaufmann Denham als Buchhalter engagiert, landete er im Oktober 1726 wieder in Amerika. Der bald darauf erfolgte Tod seines Chefs zwang ihn zur Rückkehr zu der Buchdruckerei; nebenbei versuchte er sich im Gießen von Lettern und erfand mehrere Verbesserungen der Kupferdruckerei. 1728 errichtete er eine eigene Buchdruckerei, die zu solcher Blüte gelangte, daß er bald die Leitung einer Zeitung übernehmen konnte.

Seine Tätigkeit erstreckte sich auch auf die Gründung von Vereinen zur Ausbildung von Kaufleuten und Handwerkern. 1731 errichtete er eine Volksbibliothek, ferner eine Akademie zur Erziehung der Jugend und erfand den Blitzableiter.



Benjamin Franklin. 1706—1790.
Fig. 18.

Durch eifrige Förderung von Erziehungsanstalten wirkte er für die Bildung der Jugend und für die Belehrung der Handwerker, während er die moralische, geistige und politische Bildung des Volkes durch die Presse, durch Volksschriften und vorzüglich durch seine „Pennsylvanische Zeitung" und seinen vortrefflichen Volkskalender zu heben suchte. Selbst ein schönes Musterbild eines durch eigene Kraft emporgekommenen Mannes, schuf er in seinen Volksschriften, unter denen besonders die „Sprichwörter des alten Heinrich oder die Weisheit des guten Richard" in der Kunst, die Lehren der Moral auf das Leben anzuwenden, unübertrefflich sind, seinen Mitbürgern ein Handbuch praktischer Moral, sozialer, bürgerlicher und wirtschaftlicher Lebensweisheit.

Berühmt ist der auf ihn in Frankreich gedichtete Vers: „Eripuit coelo fulmen, sceptrumque tyrannis". (Er entriß dem Himmel den Blitz, dem Tyrannen das Szepter). 1856 wurde ihm in Boston ein Standbild errichtet. Sammlungen von Franklins Werken erschienen zu London 1793 in 2 Bänden und 1806 in 3 Bänden.

Marggraf, Andreas Sigismund, Chemiker, geb. 3. März 1709 in Berlin, gest. daselbst 7. Aug. 1782, studierte nach einer längeren pharmazeutischen Laufbahn Medizin in Halle, Mineralogie und Metallurgie in Freiburg, wurde 1735 Assistent seines Vaters, des Hofapothekers Henning Christian Marggraf in Berlin, 1738 Mitglied der Akademie der Wissenschaften daselbst, 1754 Vorsteher des chemischen Laboratoriums derselben und 1760 Direktor ihrer physikalischen Klasse. Marggraf untersuchte die Verbindungen des Phosphors und entdeckte den Zuckergehalt der Runkelrübe, womit er die Basis für die Rübenzuckerindustrie lieferte. Seine Hauptschriften sind: „Chemische Untersuchungen eines sehr merkwürdigen Salzes, welches das Saure des Phosphors in sich enthält" und „Chemische Schriften".

Bonnet, Charles de, Naturforscher und Philosoph geb. 13. März 1720 in Genf, gest. 20. Mai 1793 auf seinem Landgut Genthod am Genfer See, studierte Rechtswissenschaft und Naturwissenschaft, entdeckte 1739 die parthenogenetische Fort-

pflanzung der Blattläuse, arbeitete dann mit Trembley über die Polypen, über das Atmen der Raupen und Schmetterlinge und den Bau des Bandwurms. Durch Augenleiden von mikroskopischen Beobachtungen abgehalten, widmete er sich spekulativen Forschungen; mit Locke und Condillac leitet er alle Vorstellungen von Sinnesempfindungen ab, welche in der Seele durch Oszillation der Gehirnfibern entstehen, wie umgekehrt alle von ihr ausgehenden Bewegungen durch solche veranlaßt werden. Der Vorgang selbst, wie das Gehirn auf die Seele oder diese auf jenes wirke, bleibt ein Geheimnis. Da nun die Seele, obgleich selbst immateriell, ohne Verbindung mit einer organischen Substanz (einen, wenn auch noch so feinen Leib) nicht zu denken vermöge, so folgert er, daß sie entweder nicht oder nur in Verbindung mit einem neuen Leib fortdauern, von der Weise dieser Fortdauer aber man sich keine Vorstellung machen könne. 1752—68 war Bonnet Mitglied des großen Rates von Genf.

Rumford, Benjamin Thompson, Graf von, geb. 26. März 1735 zu Woburn in Massachusetts, gest. 14. Aug. 1814 in Auteuil, ward um 1772 Lehrer in Rumford (jetzt Concord), trat beim Ausbruch des nordamerikanischen Freiheitskrieges in die königliche Miliz, erhielt 1776 eine Anstellung im königlichen Kriegsministerium, kehrte aber 1782 nach Amerika zurück, errichtete dort ein Reiterkorps und zeichnete sich bei mehreren Gelegenheiten aus. 1784 trat er als Staatsrat in bayerische Dienste und wirkte hier mit großem Eifer für die Organisation der Armee. Er gründete Schulen für die Soldatenkinder, legte im Interesse der Armen Manufakturen an, verbreitete den Anbau der Kartoffeln und erfand Sparöfen und eine aus allerlei billigen Stoffen bestehende nahrhafte Suppe (Rumfordsuppe). Auch den englischen Garten in München legte er an. Der Kurfürst ernannte ihn 1792 zum Grafen von Rumford und zum Generalleutnant. 1799 kehrte er nach England zurück, wo er über die Natur und Anwendung der Wärme experimentierte und bereits als einer der Vorläufer der mechanischen Wärmetheorie die Umsetzung von Arbeit in Wärme erkannte. Als Vizepräsident der königlichen Sozietät der Wissenschaften setzte er bedeutende Summen zur Belohnung nützlicher Erfindungen aus und beteiligte sich auch an der Royal Institution. 1802 ging er nach Paris, seit 1812 lebte er in Auteuil. In München wurde ihm ein ehernes Standbild (modelliert von Zumbusch) errichtet.

Rumford betrieb mit unendlichem Fleiß und Ausdauer das Studium des Wesens der Wärme. Schon von seinem 17. Lebensjahre an widmete sich derselbe diesem Studium. Er hielt zunächst die Hypothese, daß die Wärme ein Stoff sei, für unrichtig. Er stellte sich auf den Standpunkt derjenigen, welche die Wärme für eine Bewegung hielten. Eingehendes hierüber Benjamin Graf von Rumford: Abhandlung über die Wärme, Berlin 1805.



Rumford. 1735—1814.
Fig. 19.

Watt, James, Verbesserer der Dampfmaschinen und Erfinder des Kondensators, geb. 19. Jan. 1736 in Greenock in Schottland, gest. 19. Aug. 1819 in Heathfield bei Birmingham, bildete sich fast nur als Autodidakt, arbeitete seit 1754 in Glasgow als Mechaniker, seit 1756 in London, ward 1757 Universitätsmechaniker in Glasgow, wo sein kleiner Laden neben der Werkstatt im Universitätsgebäude bald zum Vereinigungspunkte der bedeutendsten wissenschaftlichen Männer Glasgows wurde. Bis 1774 war er auch als Feldmesser und Zivilingenieur beschäftigt, doch lebte er in ziemlich bedrängten Verhältnissen. Die ihm 1763 übertragene Reparatur des Modells einer Newcomen'schen Maschine lenkte sein Interesse auf dieses Problem und 1764 verließ er seine Stellung, um mit Muße seine Ideen zu verfolgen. 1765 erfand er den getrennten Kondensator mit Luftpumpe und 1769 trat er mit Boulton in Verbindung, mit welchem er 1774 eine Maschinenfabrik in Soho bei Birmingham gründete. Durch die Erfindung des Parallelogramms (1784) und Uebertragung der Kolbenkraft auf eine rotierende Welle war das bisher auf Bergwerke beschränkte Feld der Dampfmaschine mit einem Schlag unendlich erweitert und allmählich erhielt sie letztere Gestalt, welche sie im wesentlichen noch heute besitzt. Neben manchen andern kleineren Erfindungen konstruierte Watt eine Briefkopierpresse (Patent von 1780) und einen Apparat zum Trocknen von Geweben mittels eingeschlossenen Wasserdampfes. In den späteren Jahren seines Lebens überließ er sein Geschäft seinem Sohne, der es mit Boultons's Sohn fortführte. Watt wurde in der Kirche von Handsworth begraben. Denkmäler wurden ihm errichtet in der Westminsterabtei zu London, in Birmingham, Greenock und Manchester.



James Watt. 1736–1819.
Fig. 20.

Der erste Versuch, Dampf zur Erzeugung von Bewegung zu benützen, stammt schon von Heron von Alexandria 120 Jhr. v. Chr Geb. Auch Archimedes soll schon die Spannkraft des Dampfes zum Fortschleudern eines Geschosses aus einem kurzen Rohr zu benutzen vorgeschlagen haben. Eine wesentlich bessere Verwertung der Dampfkraft wurde durch den Marburger Professor Dionysius Papin geschaffen, welche jedoch wenig Beachtung fand. Im Jahre 1698 hatte sich der Bergwerksbeamte Savery einen Apparat zur Hebung und zur Bewegung von Arbeitskräften patentieren lassen. Zu gleicher Zeit erfand Newton eine Dampfmaschine. Diese wurde aber im Jahre 1770 von James Watt wesentlich verbessert. Watt ist der Schöpfer der Dampfmaschine von der Form und Einrichtung wie sie jetzt allgemein angewendet wird.

Watt beschäftigte sich hauptsächlich mit der Erforschung der Zusammensetzung und Eigenschaften des Wassers. Er wurde als der eigentliche Entdecker der Zusammensetzung des Wassers anerkannt. Ueber das Prioritätsrecht hat die Water Controversy, wie diese Streitfrage genannt wurde, eine recht reiche Literatur. An der Entdeckung, daß das Wasser aus zwei Elementen besteht (H_2O) Wasserstoff und

Sauerstoff beteiligten sich Cavendish, Lavoisier und Watt. Im Sommer 1783 wurde angekündigt, daß Lavoisier das Wasser als etwas Zusammengesetztes erkannt habe: als zusammensetzbar aus sog. brennbarer und sog. dephlagistisirter Luft und als zerlegbar in die zwei verschiedenen, in Form dieser beiden Luftarten für sich zu erhaltenden Substanzen. 1784 wurde Cavendish's Ansicht veröffentlicht. Es wurde aber gleichzeitig bekannt, daß Lavoisier schon 1781 seine Versuche ausführte. 1783 hat Watt seine Ansicht über die Zusammensetzung des Wassers verkündet. Es ist hiernach leicht begreiflich, daß der Streit um das Prioritätsrecht einen guten Grund hatte, zumal die drei berühmten Männer unabhängig voneinander im gleichen Zeitalter die chemische Zusammensetzung des Wassers erforschten.

Cavendish, geb. 10. Okt. 1731 in Nizza, gest. 24. Febr. 1810 in London. Er erkannte 1766 Kohlensäure und Wasserstoff als eigentümliche Gase, bestimmte deren spezifisches Gewicht, entdeckte das Knallgas und stellte fest, daß beim Verbrennen von Wasserstoff ein den verschwundenen Gasen gleiches Gewicht Wasser entsteht. Er ermittelte auch die Mengen Wasserstoff, welche gleiche Mengen verschiedener Metalle beim Uebergießen mit Schwefelsäure entwickeln und gab die ersten Begriffe von der chemischen Aequivalenz. Auch ermittelte er das Absorbtionsvermögen von Wasser, Alkohol und Oel für Kohlensäure. In seinen Arbeiten über die atmosphärische Luft (1783—88) zeigte er die konstante Zusammensetzung derselben und untersuchte die Veränderungen, welche die Luft erleidet, wenn andere Körper in ihr verbrennen. Er erkannte, daß nur organische Substanzen bei der Verbrennung Kohlensäure liefern, daß sich bei Verbindung von Stickstoffoxyd mit Sauerstoff salpetrige Säure und beim Durchschlagen elektrischer Funken durch Luft Salpetersäure bildet, blieb aber trotzdem der phlogistischen Theorie treu. 1798 bestimmte er die mittlere Dichtigkeit der Erdkugel und lieferte auch mathematische und astronomische Arbeiten.

Galvani, Luigi, Naturforscher, geb. 9. Sept. 1737 in Bologna, gest. daselbst 4. Dez. 1793, studierte Medizin, wurde 1762 Professor der Medizin zu Bologna, 1775 der praktischen Anatomie und 1782 auch der Geburtshilfe daselbst. Der Beifall, den seine Abhandlung über die Harngefäße der Vögel fand, führte ihn zu dem Entschluß, die Physiologie der Vögel zu bearbeiten; doch beschränkte er sich später auf die Untersuchung ihrer Gehörwerkzeuge. Ein Zufall führte ihn 6. Nov. 1780 zur Entdeckung des nach ihm benannten Galvanismus. Da er während der Revolution den Beamteneid zu leisten sich weigerte, verlor er sein Amt, wurde jedoch bald wieder eingesetzt. Auf einer Reise nach Sinigaglia und Rimini entdeckte er auch die Ursache der elektrischen Erscheinungen am Zitterrochen, welche er in der Schrift: „De viribus electricitatis in motu musculari“ (zuerst in den „Commentarii academiae Bononiensis“, dann besonders Modena 1792, übersetzt von Meyer, Prag 1793) mitteilte. Zu Bologna wurde ihm 1879 ein Denkmal er-



Galvani. 1737—1793.
Fig. 21.

richtet. Galvani beobachtete eines Tages (1790), daß enthäutete Froschschenkel jedesmal zusammenzuckten, wenn jemand aus dem Konduktor einer nahen Elektrisiermaschine einen Funken zog. Er zog daraus den Schluß, daß in den Muskeln des Frosches elektrische Kraft geborgen sei. Der Umstand, daß die Zuckungen bedeutend lebhafter auftraten, wenn der Metallbogen aus zwei verschiedenen Metallen besteht, veranlaßte jedoch Alessander Volta, die Elektrizitätsquelle in dem Metallbogen, statt in dem Froschschenkel zu suchen.

Indem Volta die Elektrizitätsentwicklung im Tierkörper völlig leugnete, ging er freilich zu weit, zumal nachgewiesen ist, daß es Fische, wie Zitteraale und Zitterrochen mit elektrischen Organen gibt. Seine Ansicht führte ihn aber zu der wichtigen und folgenreichen Entdeckung, daß zwei verschiedenartige Metalle, miteinander in Berührung gebracht, entgegengesetzt elektrisch werden.

Beckmann, Johann, Landwirt und Technolog, geb. 4. Juni 1739 in Hoya, gest. 3. Febr. 1811 in Göttingen, studierte seit 1759 Naturwissenschaften und Oekonomie in Göttingen, wurde 1763 Professor der Physik und Naturgeschichte am Gymnasium in St. Petersburg, ging 1765 nach Schweden, um den Bergbau kennen zu lernen, und wurde 1766 Professor der Philosophie, 1770 auch der Oekonomie in Göttingen. Beckmann war der Begründer der Technologie; er machte zuerst den Versuch, die Beschreibung einer Anzahl von Gewerben in gedrängter Kürze zu einem Lehrbuch zu vereinigen, und führte auch den Namen Technologie ein. Er schrieb: „Ueber Einrichtung der ökonomischen Vorlesungen"; „Beiträge zur Geschichte der Erfindungen"; „Entwurf einer allgemeinen Technologie"; „Anleitung zur Technologie"; „Anleitung zur Handelswissenschaft"; „Vorbereitung zur Warenkunde"; „Physikalisch-ökonomische Bibliothek"; „Grundsätze der deutschen Landwirtschaft"; „Beiträge zur Oekonomie, Technologie, Polizei- und Kameralwissenschaft"; „Anweisung, die Rechnungen kleiner Haushaltungen zu führen." Vgl. Exner, Johann Beckmann, den Begründer der technolog. Wissenschaften (Wien 1878). Beckmann hat auch Vorschriften zur Herstellung von Bäckerhefe gegeben.

Saussure, Horace Benédikt de, Naturforscher, geb. 17. Febr. 1740 in Conches bei Genf, gest 22. Jan. 1799 in Genf, studierte in Genf Naturwissenschaften und ward in seinem 22. Jahr Professor der Philosophie. Später nahm er Anteil an der Gesetzgebung seines Vaterlandes und ward Mitglied des Rates der Zweihundert. Anerkannt sind seine Verdienste um Geologie, die Physik der Erde, die Pflanzengeographie und verwandte Wissenschaften; auch lieferte er bemerkenswerte pflanzenanatomische Arbeiten. Er bereiste Frankreich, Holland, England, Italien und Sizilien, durchforschte die Alpen, besonders die Eisfelder von Chamonix, und bestieg 1787 als der erste den Gipfel des Montblanc, auf welchem er barometrische Messungen anstellte. Er erfand ein Elektrometer, Hygrometer und ähnliche Instrumente. Als Stifter und Präsident der Gesellschaft der Künste erwarb er sich um das Fabrikwesen Genfs große Verdienste. Von seinen Schriften sind die „Voyages dans les Alpes"; deutsch von Wyttenbach, hervorzuheben; ein Auszug daraus erschien zuletzt Paris 1890. Sein Leben beschrieb Senebier.

Nicolas Théodore de Saussure, Naturforscher, Sohn des vorigen, geb. 14. Okt. 1767 in Genf, gest. daselbst 18. April 1845, unterstützte seinen Vater bei dessen Beobachtungen in den Alpen und war wiederholt Mitglied des Rates von Genf. Sein Hauptwerk, die „Recherches chimiques sur la végétation", war epochemachend für die Pflanzenphysiologie, vor allem dadurch, daß er die Ernährung der Pflanze zuerst vorwiegend quantitativ behandelte und die Bildung organischer Stoffe aus Kohlensäure überzeugend nachwies.

Saussure hat zuerst nachgewiesen, daß sich während der Keimung des Getreides Kohlensäure und Zucker bildet und hat den Verbrauch an Sauerstoff festgestellt, welcher zur Bildung von Kohlensäure erforderlich ist und zugleich auf die damit zusammenhängende Zuckerbildung hingewiesen.

Zu gleicher Zeit hat Cruikshank Versuche über die Natur des Zuckers durchgeführt und dieselben in Scherer's „Allgemeines Journal der Chemie" publiziert. Er stellte fest, daß sich während der Keimung des Gerstenkornes Zucker bildet und daß die Zuckerbildung unter Mitwirkung des Sauerstoffes geschieht. Saussure hat gezeigt, daß die Menge des während des Keimens absorbierten Sauerstoffgases stets mit der des Kohlensäuregases, welches entwickelt wird, im Verhältnis steht; d. h. das kohlensaure Gas enthält genau so viel Sauerstoff als Bestandteil, als absorbiert wurde.

Nach den beiden Forschern bildet sich der Zucker aus dem Mehlkörper des Getreides unter dem Einfluß des Sauerstoffes, wobei dem Mehlkörper Kohlenstoff entzogen wird. Diese Anschauung wurde 1814 von Kirchhoff als unrichtig befunden. Die von Kirchhoff gemachten Untersuchungen ließen denselben zu dem Schluß kommen, daß sich der Zucker aus dem Stärkemehl bilde, unter Einfluß des Klebers. Kirchhoff gab auf 2 Teile Stärke 4 Teile kaltes Wasser und brachte zu diesem Gemisch 20 Teile kochendes Wasser; die so gewonnene Masse bildet einen steifen Kleister wie ihn der Buchbinder zum Kleben der Bücher verwendet. Einer solchen noch heißen Kleistermasse fügte Kirchhoff 1°/₀ pulverisierten Kleber, welcher aus Weizenmehl gewonnen wurde, zu. Die Temperatur des gesamten Gemisches erreichte 40—60° R, bei welcher Temperatur dasselbe 8—10 Stunden gedeckt stehen blieb. Nach Verlauf von zwei Stunden verlor sich die Steifigkeit allmählig und endlich ganz, so daß man die Mischung nach angezeigter Zeit, auch wohl noch früher durch Papier filtrieren konnte. Die erhaltene wasserhelle Flüßigkeit bestand aus Zucker, Dextrin und etwas Säure (Milchsäure?). Von dem beigegebenen pulverisierten Kleber hatte sich nur wenig aufgelöst, derselbe blieb fast gänzlich im Filter zurück. Kirchhoff fand ferner, daß der einmal gebrauchte Kleber zum zweiten Male eine sehr schwache und unvollkommene Wirkung hervorbringe. Dieser Versuch gab die volle Ueberzeugung, daß die Bildung des Zuckers aus Stärkemehl unter Einwirkung des Klebers sich vollzog, daß der Kleber sich dabei nicht verändert und daß es nur die Stärkemehlsubstanz allein ist, aus welcher sich Dextrin und Zucker bildet. Kirchhoff hat ferner beobachtet, daß die Eigenschaft des Klebers, Zucker zu bilden, durch keimen lassen des Getreides noch verstärkt wird, so daß nicht nur die in gekeimtem Getreide befindliche Stärke, sondern auch noch fremde Stärke in Dextrin und Zucker verwandelt wurde, ferner daß die Zuckerbildung rascher als in rohem Getreide erfolge. Kirchhoff hat die Stärkearten näher untersucht und gefunden, daß das Stärkemehl der Getreide wie es in den Handel kommt, nicht reine Stärke ist, sondern noch mit Kleber, Faserstoff, wenigem Eisen- und Braunsteinoxyd verunreinigt ist, während die Kartoffelstärke keinen Kleber enthält. Aus diesem Grund läßt sich aus Getreidestärke nicht so leicht Zucker herstellen wie aus Kartoffelstärke. Bei Verwendung der Getreidestärke zur Zuckerbildung löst sich der Kleber in der verdünnten Schwefelsäure auf und während des Kochens der Stärke mit der Säure verändert der Kleber seine Natur und wird in eine braune dem Extraktivstoff ähnliche Substanz und Ammonium umgebildet. Auch ist zur Absonderung dieser Substanzen viel mehr Kohle und öfteres Krystallisieren erforderlich, wie bei der Kartoffelstärke, die keine solchen Beimischungen enthält. Kirchhoff verwendet 50 Teile gereinigte Stärke, 150 Teile Wasser und 1 Teil starke Schwefelsäure. Diese Mischung wird 8 Stunden gekocht und und dann die Schwefelsäure durch

Zufügen von kohlensaurem Kalk an den Kalk gebunden (Bildung von schwefelsaurem Kalk). Auch aus dem Schleim des isländischen Mooses hat Kirchhoff Zucker hergestellt. Es ist hierzu ein großer Zusatz von Schwefelsäure und ein längeres Kochen erforderlich. Der aus gereinigter Stärke bereitete, ziemlich flüßige Syrup, krystallisiert nach Verlauf von 5 bis 6 Wochen an den in denselben gestellten dünnen Hölzern zu Zuckerkandis, die Krystalle sind weiß, durchsichtig, hart wie der Zuckerkandis aus Rohrzucker. Wird der Syrup stark eingedickt, so erfolgt keine regelmäßige Krystallisation, sondern er schießt den zweiten oder dritten Tag in der gewöhnlichen unregelmäßigen Krystallisation an. Der Stärkezucker zeigt in der Krystallisation ein dem Rohrzucker ähnliches Verhalten.

Kirchhoff ist bei all seinen Untersuchungen zu folgenden Resultaten gekommen: 1. Der Kleber bewirkt die Zuckerbildung im gekeimten Samen und im Mehle, das mit heißem Wasser abgebrüht wird. 2. Die Stärke im gekeimten Samen ist darin unverändert und wird erst bei einer Temperatur von über 40° R vom Kleber in Zucker umgebildet. 3. Die Stärke im Mehle ist als der vorzüglichste Stoff zur Bildung des Weingeistes anzusehen. 4. Der Kleber erlangt durch das Keimen die Eigenschaft, eine noch größere Menge Stärke zu versüßen, als im Samen befindlich ist. 5. Die Erzeugung des Zuckers im gekeimten Samen ist ein chemischer Prozeß und keine Folge der Vegetation. 6. In der Würze befindet sich die Stärke im versüßtem Zustande, worauf Gallapfel-Infusion nicht reagiert.*)

Die Versuche Kirchhoffs, daß 1 Teil trockener gepulverter Kleber mit 2 Teilen in Kleister verwandelte Stärke bei 40—60° R innerhalb 10—12 Stunden eine zuckerige Substanz hervorbrachte, veranlaßte de Saussure, Versuche anzustellen, ob sich die Bildung des Zuckers beim Keimen durch ähnliche Ursache erklären lasse, nämlich durch gegenseitige Einwirkung des Klebers und Stärkemehls. Er ließ auf einem Teller ca. 30 g gequellte Weizenkörner keimen. Diese trieben innerhalb 4 Tagen Würzelchen von 40 mm Länge. Die gekeimten und nichtgekeimten Körner, sowie die Produkte der Analyse wurden auf dem Wasserbade bei Siedhitze getrocknet.

100 Teile Weizen lieferten:

	vor dem Keimen	nach dem Keimen
Stärkemehl	72,72	65,8
Kleber	11,75	7,64
Kleber-Dextrin	3,46	7,91
„ -Zucker	2,44	5,07
Eiweiß	1,43	2,67
Kleie	5,50	5,60
	97,3	94,69

Das Keimen hat demnach 2,6 Zucker und 4,5 Dextrin gebildet und dafür fortgeschafft: 6,9 Stärkmehl und 2,9 Kleber, darin das Eiweiß mitinbegriffen, das demselben sehr nahe kommt und den größten Teil desselben ausmacht. Die wässerige Lösung dieses Zuckers, der noch nicht analysiert worden ist, rötet Lackmus; er wird, wie das Kleber-Dextrin, von Galläpfelaufguß und Bleiessig reichlich gefällt. Die Lösungen von Dextrin und Gummi, die sich bei Behandlung von Kleister mit Kleber in einer Temperatur von 40° bis 60° R bilden, verhalten sich gegen diese Reagentien ebenso. Ich habe diesen Arten von Dextrin und Zucker den Namen Kleber-Dextrin und Kleber-Gummi gegeben, um sie von anderen Dextrin- und Zuckerarten zu unterscheiden, besonders von denen, die sich bei bloßer Gärung des Stärkemehls und bei Behandlung desselben mit Schwefelsäure bilden.

*) Schweigger, Journal für Chemie. 1815. Bd. 14, S. 398.

Die Schnelligkeit, mit der sich bei 40—60° R aus Stärkemehl und Kleber Zucker bilden läßt, die Gegenwart dieser beiden Substanzen in den Cerealien, die kurze Zeit, welche diese Samen bei ihrem Keimen zur Zuckerbildung gebrauchen, und endlich, die Identität der auf beiden Wegen erhaltenen Zuckersorten in ihrem Verhalten gegen Reagentien, rechtfertigen die Annahme, daß die Zuckerbildung in beiden Fällen von derselben Ursache, nämlich von der Reaktion des Klebers auf das Stärkemehl herrührt, wobei man indes bei dem Keimen eine Wärmeerregung zugeben muß.

De Saussure hat auf Veranlassung der Publikationen Kirchhoffs (allerdings 20 Jahre später) gefunden, daß das Glutin von Baccaria die Eigenschaft besitzt, Stärkemehl in Zucker zu verwandeln, ferner daß das rohe Glutin bei dieser Wirkung nicht an Gewicht zu verlieren scheine und daß das Glutin nur einmal diese Wirkung hervorbringe, endlich, daß im rohen Glutin eine fast unwägbare Menge einer Substanz enthalten sei, welche die Stärke in Zucker überführe. De Saussure ließ Pflanzeneiweiß von Weizen und rohem Weizengluten, also die Substanz, welche Beccaria's Gluten genannt wird, ferner Gluten (d. h. den Körper, welcher sich aus dem Alkohol abscheidet, womit das Gluten von Beccaria gekocht wurde, wenn man diesen Alkohol mit Wasser mischt und abdestilliert und endlich Mucin auf Stärkemehl einwirken.

Er vermischte 2 Teile Stärkemehl mit 1 Teil einer der genannten vier Substanzen und hierauf mit Wasser, ließ die Stoffe bei einer Temperatur von 50—58° C mit einander in Berührung und bestimmte die Menge Dextrin und Zucker, welche sich nach Verlauf von 10 Stunden aus dem Stärkemehl gebildet hatte. Saussure kam bei seinen weiteren Untersuchungen zu den Resultaten, daß der zuckerbildende Körper ein Zersetzungsprodukt des Eiweißes sei und im kalten Wasser löslich ist. Eine solche Substanz ist nach ihm Mucin.

Saussure äußert sich weiter. „Berzelius, der den Kleber sorgfältiger untersucht hat, als es vor ihm geschehen, hat darin 3 wesentliche Substanzen aufgefunden, nämlich:

1. ein in Alkohol vollkommen unlösliches Pflanzeneiweiß, welches Taddei mit dem Namen Zimome belegte. Diese Substanz, mit Wasser durchzogen, hat keine der physikalischen oder äußeren Eigenschaften des Klebers, wiewohl es, nach meinen Versuchen, 72 bis 75 Prozent von demselben ausmacht;

2. eine kleberartige Substanz (für die Berzelius den Namen Kleber beibehält), welche feucht die äußeren Kennzeichen des Klebers von Beccaria in hohem Grade besitzt und im Wasser fast unlöslich ist. Wir bezeichnen sie mit dem Namen Glutin, um sie nicht mit dem Kleber (Gluten) Beccaria's zu verwechseln, von dem sie einen Bestandteil ausmacht, nach meinen Versuchen nur zu 20 Prozent;

3. eine schleimige Substanz, die ich Mucin nennen werde; diese ist vom Glutin hauptsächlich dadurch verschieden, daß sie im Wasser löslicher ist und in siedendem Alkohol eine Lösung gibt, die sich beim Erkalten trübt, und daher die Poren des Filtrums verstopft; sie trocknet zu einer körnigen, durchscheinenden, am Glase festsitzenden Masse ein, die sich beim Verbrennen wie eine tierische Substanz verhält. Man kennt sie übrigens nur unvollkommen und die Zurückhaltung, mit der Berzelius von ihr spricht, rührt wahrscheinlich von der Schwierigkeit her, sie von den andern Bestandteilen des Klebers zu trennen. Nach meinen Versuchen macht das unreine, aber getrocknete Mucin nur 4 Prozent vom trockenen Kleber aus.

Dies Mucin war auf folgende Weise erhalten. Feuchter Kleber wurde mehrmals mit Alkohol ausgekocht, die siedendheiße Lösung filtriert, darauf mit gleichem Volum Wasser vermischt, auf dem Wasserbade bis auf $^1/_{16}$ ihres Volums eingedampft, dabei durch Ruhe und weiteren Zusatz von Wasser bei der Abdampfung sich ab-

setzen gelassen, bis die kalte Lösung klar war und von der unlöslichen Substanz abgeschieden werden konnte. Die Eintrocknung dieser Flüßigkeit gab mir das Mucin, mit dem ich mich beschäftigte.

Dies Mucin hatte folgende Eigenschaften: Im Wasser löste es sich nur unvollständig; der unlösliche Teil besaß die äußeren Kennzeichen des Glutins. Die klare Lösung des Mucins trübte sich beim Erkalten. 100 Teile Wasser schienen mir bei einer ersten Behandlung mit Mucin nur 4 Teile von demselben zu lösen. Die Lösung war neutral gegen Pflanzenfarben. Wasser, das $^1/_{50}$ seines Gewichtes Mucin gelöst enthielt, ward stark durch Galläpfelaufguß und Eisenvitriol getrübt, auch von Alkohol, kohlensaurem Alkali und oxalsaurem Ammoniak, nicht merklich dagegen von Ammoniak, Kalkwasser, Barytwasser, neutralem und basisch-essigsaurem Blei, Quecksilberchlorid und Kaliumeisencyanür.

Der in Wasser unlösliche Teil des Mucins, welcher ungefähr $^3/_4$ des Ganzen ausmacht, löst sich in Essigsäure und hinterläßt einen darin fast unlöslichen Rückstand, der, ungeachtet wiederholter Auswaschungen mit Alkohol oder Wasser, soviel von der Säure zurückhält, daß das von ihm ablaufende Wasser Lackmus rötet. Dies Resultat hielt mich ab, das Verfahren von Berzellins anzuwenden, das das Mucin durch Essig vom Kleber trennt. Diese im Essig fast unlösliche Substanz gibt mit sehr verdünnter Aetzkalilauge eine braune Lösung, welche sich gegen Reagentien ganz wie das in Kali gelöste Eiweiß des Glutens verhält.

Das Mucin ist unlöslich im Aether. Seine wässrige Lösung fault bald und ist dann alkalisch; im trockenen Zustande ist es an der Luft unveränderlich".

Um zu sehen, ob von den drei Bestandteilen des Klebers einer ausschließlich das Stärkemehl in Zucker umwandle, setzte Saussure diese Substanzen einzeln mit der doppelten Menge Stärkemehl und der zur Umwandlung des letzteren in Kleister erforderlichen Menge Wasser 10 Stunden lang auf einem Wasserbade in einer Temperatur von 40° bis 60° R in Berührung Eine ähnliche Operation wurde mit dem Kleber selbst vorgenommen. 100 Teile Stärkemehl in dem Gemenge

	mit:	Eiweiß	Glutin	Mucin	Kleber
gaben:	Dextrin	2	6	15	$16^1/_2$
	Zucker	$^1/_{400}$	$1^3/_4$	22	$14^1/_2$

Erwägt man die Schwierigkeit, die Bestandteile des Klebers vollständig zu isolieren, so darf man aus obigen Resultaten schließen, daß das Mucin in hohem Grade die Eigenschaft besitzt, bei dem Kirchhoff'schen Verfahren das Stärkemehl in Zucker zu verwandeln, und daß den übrigen Bestandteilen des Klebers diese Eigenschaft abgeht.

Diese Versuche sind nicht ohne Nutzen, denn sie berechtigen zu der Vermutung, daß man Stoffe in den Pflanzen finden werde, die an Leichtigkeit der Ausziehung und an Fähigkeit zur Umwandlung des Stärkemehls in Zucker, und folglich zur Bildung von Alkohol, das unreine Mucin noch übertreffen. Kirchhoff hat auch erkannt, daß die zuckerbildende Eigenschaft des Gerstenklebers sich auf eine größere Menge Stärke erstreckt.

Saussure's und Kirchhoff's Entdeckung haben aber eine größere Zahl Gelehrte veranlaßt, ebenfalls das Gebiet der Zuckerbildung durch die Eiweißkörper zu studieren. Besonders viel hat sich Boussingault mit diesem Studium beschäftigt. Die Arbeiten Boussingault wurden von Hermbstädt einer Kritik unterzogen. Unter anderem sagt Hermbstädt „Boussingault hat schon darin einen großen Fehler begangen, daß er die gekeimten Samen nicht erst lufttrocken machte, sondern ohne weiteres, noch feucht, einer Temperatur von 110° C. aussetzte. Feuchte ge-

keimte Samen werden aber hiedurch augenblicklich braun und entwickeln unter Absorbtion von Sauerstoff, Kohlensäure.

Es ist dieß dasjenige, was Berzelius die Bildung von Apothema nennt, und in allen eingedampften Pflanzensäften entsteht, weshalb auch alle heilkräftigen Extrakte eine braune Farbe besitzen. Diese Bildung von Apothema tritt auch während des Darrprozesses im Mehlkörper des Malzes auf.

Außer Boussingault haben auch andere Gelehrte mit allem Eifer an den gleichen Forschungen der Zuckerbildung durch eiweißhaltige Stoffe gearbeitet. Zu nennen ist Schloßberg, Proust, Thomson, Hellriegel, Quedemann, Leeuwenhoeck, Dubrunfaut, Raspail, Payen und Persoz, Guérin-Barry, Becquerel und verschiedene andere.

Insbesondere waren es Payen und Persoz, welche eingehend den Dextrin- und Zuckerbildungsprozeß studierten. Sie stellten fest, daß 100 Teile Stärkemehl mit 400 bis 500 Teilen Wasser unter Beimischung von 5 bis 10 Teilen trockenem Malzschrot bei einer Temperatur von 75° C innerhalb 3 Stunden Dextrin und Zucker bilden. Will man nur Dextrin, so müsse man die Operation im Stadium der Dextrinbildung unterbrechen und die Bildung des Zuckers vermeiden. Man muß die Flüßigkeit zum Sieden bringen, sobald die Stärkemehlzellen geborsten sind. Demnach haben Payen und Persoz noch an der Theorie festgehalten, daß die Dextrinbildung der Zuckerbildung vorausgeht. Durch obige Versuche wurde Kirchhoff's Ansicht bestätigt, daß kleine Mengen gereinigtes Mucin (Diastase genannt) verhältnismäßig große Quantitäten Stärke in Dextrin zu verwandeln imstande ist. Payen und Persoz kamen des weiteren noch zu der Ueberzeugung, daß ein Teil Diastase 2000 Teile Kartoffelstärkemehl in Dextrin und Zucker verwandeln kann.

Guérin hat die Einwirkung der Diastase auf Stärke noch weiter untersucht und hat gefunden:*)

1. Das Wasser bewirkt unter Beihilfe der Wärme das Zerplatzen der Stärkekörner von 54° an und die Diastase im Ueberschuß angewandt, weit entfernt, die Wirkung zu begünstigen, hindert vielmehr unter gewissen Umständen das vollständige Zerreißen derselben.

2. Die Diastase hat durchaus keine Wirkung auf die noch nicht zerplatzten Stärkemehlkörner, sie macht blos den Stärkemehlkleister flüßig und verwandelt ihn in Zucker.

3. Die Diastase wirkt nicht durch die Hüllen hindurch, sie bewirkt keineswegs das Zerplatzen derselben durch eine Art von Endosmose, wie die HH. Payen und Dutrochet glaubten.

4. Im Akte des Keimens bildet also die Diastase keineswegs die inneren und für unauflöslich gehaltenen Teile der Körner in zwei neue und lösliche Substanzen um. Kurz zusammengefaßt, muß die Stärke erst durch längeres Stehenlassen bei 54° C platzen oder durch Kochen in Kleister verwandelt werden. Die Umwandlung vollzieht sich daher in der Weise, daß erst Kleister, dann lösliche Stärke und endlich Dextrin und Zucker gebildet werden.

Es würde zu weit führen, alle die von den Gelehrten durchgeführten Untersuchungen einzeln aufzuführen und mag nur noch erwähnt werden, daß bis zum Erscheinen des Werkes: „Die Kunst Bier zu brauen" von Hermbstädt die Wissenschaft in verschiedenen Journalen zerstreut war, aus welchen die nachfolgende Generation das Material zum Aufbau von Spezialwerken fand.

Kehren wir zu dem Verfahren Kirchhoff's, durch Kochen der Stärke mit Schwefelsäure ebenfalls Dextrin und Zucker zu gewinnen, zurück, so macht man die

*) Erdmann's Journal für prakt. Chemie. Bd. 5, S. 23.

Wahrnehmung, daß verschiedene Männer der Wissenschaft sich veranlaßt fanden, über den Zuckerbildungsprozeß noch weitere Versuche anzustellen.

Nasse, welcher mit Kirchhoff die Zuckerfabrikation zuerst ausgeführt hat, sagt, daß Fourcroy bekanntlich zuerst durch Versuche bewiesen hat, daß sowohl die aufgelöste Stärke, als auch das Gummi durch Einwirkung einiger Säuren (acides puissans) auf sie, einen zuckerig-süßen Geschmack annehmen. Auch Einhof hat den Vorgängen der Zuckerbildung eine besondere Aufmerksamkeit zugewendet und die Behauptung aufgestellt, daß es blos der eigentliche Pflanzenschleim sei, der sich in Zucker verwandelt. Zu jener Zeit wurde der Zuckerbildungsprozeß als ein Gärungsprozeß aufgefaßt, welche Ansicht besonders Fourcroy vertrat.

Er sagt „die Veränderung saurer Früchte, welche durch das Aufbewahren einen süßen Geschmack annehmen, muß der Erfolg einer wahren Gärung sein." Es scheint, daß auch Saussure diese Ansicht vertreten hat, da derselbe auch von einem Zuckergärungsprozeß berichtet. Die Theorie, daß der Zuckerbildungsprozeß ein Gärungsprozeß sei, hat sich noch bis in die Jahre 1863 erhalten. Selbst Habich schreibt noch in seiner Schule der Bierbrauerei, daß der chemische Prozeß des Keimens eine Zellstoffgärung sei.*) Nasse steht der Ansicht, daß die Zuckerbildung ein Gärungsprozeß sei, entgegen. Er sagt: „Durch den Keimungsprozeß verschwindet der größte Teil der Stärkebestandteile der Gerste und wandelt sich in Zuckerstoff um, der vorher in dem Maaße nicht in ihr gebildet lag. Dieser Vorgang wodurch sich der Zuckerstoff in der Gerste bildet, ist daher ein wahrer Vegetationsprozeß, den man daher keinen Gärungsprozeß nennen kann." Er sagt ferner, daß die von Fourcroy behauptete und von mehreren Chemikern mit so großem Beifall aufgenommene Zuckererzeugung durch den Gärungsprozeß, ein bloßes Hirngespinnst sei, sobald wir dem eigentlichen Begriffe von Gärung überhaupt nicht einen Doppelsinn beilegen, und uns an reine Begriffe in der Chemie halten wollen.

Der Gärungsprozeß und die Vegetation sind freilich beide chemische Vorgänge, die das miteinander gemein haben, daß bei beiden Luft absorbirt und wiederum ausgestoßen wird. Sie unterscheiden sich aber wesentlich darin von einander, daß die Vegetation blos in der organisch lebenden Natur stattfindet, der Gärungsprozeß hingegen blos bei organisch toten Stoffen. Beide dürfen daher nicht als Eins, nicht mit einander (selbst im Ausdrucke nicht) vermengt werden.**)

Mit der Zuckerstoffbildung durch die Mälzung der Gerste (Vegetation) hat es daher ganz dieselbe Bewandtnis, wie mit der durch Behandlung der Stärke mit Schwefelsäure; sie hängt auch hier allein von der organischen Lebenskraft der Frucht ab. Sie ist in beiden Fällen blos Eigentümlichkeit der organisch lebenden Natur, wie es hier die reine Erfahrung dartut.

Auch hat Nasse das Verhalten des wahren Rohrzuckers und des durch Kunst produzierten Zuckerstoffes mit einander verglichen. Er äußerte sich hierüber: „Eben so verschiedenartig wie der in der Natur schon gebildet vorkommende Zuckerstoff in seinen natürlichen Eigenschaften ist, ebenso verschiedenartiger Natur ist auch der durch Kunst produzierte Zuckerstoff.

Der Zuckerstoff kommt in der Natur vorzüglich unter zwei verschiedenartigen Formen vor, nämlich als solcher, der durch eine zweckmäßige Behandlung der Krystallisation fähig und als solcher, der ihrer unfähig ist. Eben dieses ist auch bei dem durch Kunst produzierten Zuckerstoffe der Fall. Einiger davon nimmt bei gehörigem Eindicken des im Wasser aufgelösten Zuckerstoffes die konkrete Form an,

*) Die Schule der Bierbrauerei von Habich, Leipzig und Berlin 1863. S. 160, § 179.

**) Schweigger, Journal für Chemie und Physik 1814. Bd. 10, S. 301.

wie z. B. der aus Stärke bereitete; anderer hingegen nicht, er bleibt stets zäh und klebrig. Am ergiebigsten und am wenigsten mit fremdartigen Stoffen verbunden, liefert uns die Natur den Zuckerstoff im Zuckerrohr. Dieser Zucker besitzt eine eigentümliche, regelmäßige Krystallform, seine Härte, seine leichte Auflösbarkeit, im Wasser — sein Phosphorescieren beim Zusammenschlagen harter Stücke im Dunkeln und sein eigentümlich stark süßer Geschmack machen ihn zum wahren Zucker.

Der durch Kunst produzierte Zucker unterscheidet sich in Vergleichung mit wahrem harten Zucker in seinen physischen Charakteren selbst im möglichst reinen Zustand:

a) durch seine unregelmäßige Krystallform, die bei ihm eigentlich in einem blos durch Austrocknen entstandenen honigartigen Korn besteht;

b) durch seine geringere Härte, selbst bei der größtmöglichsten Austrocknung;

c) durch seine schwerere Auflösbarkeit im Wasser;

d) durch einen geringern Grad von Süßigkeit, die sich nach Kirchhoffs Angabe wie $2^1/_2$ Teile gegen 1 Teil des wahren Zuckers verhält. Ob ihn auch das Phosphorescieren beim Zusammenschlagen im Dunkeln abgehe, lasse ich unbestimmt.

In seinen chemischen Eigenschaften, die ihn ebenso wesentlich vom wahren Zucker unterscheiden, charakterisiert er sich ferner dadurch,

e) daß er mit milder Kalianflösung kalt versetzt, einen schleimartigen Bodensatz absetzt, der in noch größerer Menge durch Metallsalze und vorzüglich mit salzsaurer Zinnauflösung reichlich entsteht.

f) Mit Kalkwasser gekocht, zersetzt er sich ungemein; er wird dadurch braun und selbst bitterschmeckend. Beim Raffinieren des Rohrzuckers verhält sich dieses gerade umgekehrt, indem dieses das unentbehrlichste Hilfsmittel dabei ist.

g) Seine Zuckerbestandteile sind so locker mit einander verbunden, daß ihn selbst schon die schwächste Wärme beim Abdampfen aus seinen Auflösungen zu zersetzen vermag. Endlich

h) geht er, in Wasser aufgelöst, ohne weitern Zusatz, für sich in Gärung über, was der reine raffinierte Rohrzucker bekanntlich ebenfalls nicht tut.

Alle diese aufgestellten Unterscheidungscharaktere gelten sowohl für den festen (konkreten), als auch für den flüßigen künstlichen Zuckerstoff. Nehmen wir sie gemeinschaftlich zusammen und vergleichen wir sie in ihrem Verhalten mit dem in der Natur gebildeten Zuckerstoff: so ergiebt sich, daß er sich durch sein Verhalten am meisten der Natur der sogenannten (natürlichen) Schleimzuckergattungen nähere, mit denen er auch noch das gemein hat, daß, wie bei diesen ihre natürliche Süßigkeit nicht ein und dieselbe, sondern verschiedenartig ist, so auch bei dem durch Kunst produzierten Schleimzuckers solches der Fall ist; und es lassen sich selbst natürliche Schleimzuckerarten (wie z. B. der Honig und der schwarze Rohrzuckersyrup) durch anhaltendes Kochen mit Schwefelsäure und nachheriges Abstumpfen der Säure durch Kreide in künstlichen Schleimzucker, wodurch sie ganz dieselben chemischen Eigenschaften erhalten, umwandeln und zum Teil reinigen — geruch- und farbenloser machen.

Ihre eigentümliche natürliche Süßigkeit bleibt aber bei einer jeden Gattung durch diese Behandlung dieselbe, wie sie vorher war und geht dadurch nicht verloren.

Aus dieser Abhandlung geht daher an erwiesenen Tatsachen hervor:

1) daß die aus organisch toten und aus organisch lebenden Pflanzenstoffen ausgeschiedene Stärke zwei von einander chemisch verschiedenartige organische Naturprodukte sind;

2) daß allein die aus organisch lebenden Früchten ausgeschiedene Stärke das Vermögen habe, sich auf künstlichem Wege in Zuckerstoff umbilden zu lassen;

3) daß sich die aus organisch toten Pflanzenkörpern ausgeschiedene Stärke in ihrem Zuckerproduktionsvermögen ganz wie reiner Pflanzenschleim verhalte, in welchen Zustand sie durch das Absterben der Frucht, es werde bewirkt, wie es wolle, zurückkehrt, und daß der eigentliche Pflanzenschleim in seinem unveränderten Zustande der Umwandlung in Zuckerstoff unfähig sei;

4) daß keine Zuckerproduktion durch den Gärungsprozeß stattfinde und daher keine eigene Zuckergärungs-Epoche existiere und daß die Zuckererzeugung durch die Malzung ein bloßer Vegetations- und kein Gärungsprozeß sei, wie es Fourcroy annimmt;

5) daß die weinige Gärungs-Epoche ohne vorhandenen Zuckerstoff statthaben könne;

6) daß Mischungsverhältnisse unter den Zuckerbestandteilen vorhanden sind, die nicht in die weinige Gärung zu gehen vermögend sind, daß man ihnen aber diese Eigenschaft auf dem angezeigten Wege geben könne;

7) daß der durch Kunst produzierte Zuckerstoff ein unvollkommener Zucker sei, dessen Bestandteile sich nur sehr locker zusammen verbunden befinden, daß er sich in seinen physischen und chemischen Eigenschaften sehr vom wahren Zucker unterscheide, sich der Natur des natürlichen Schleimzuckers aber am meisten nähere.*)

Als in Berlin bekannt wurde, daß Kirchhoff unter Benützung von Salpeter-, Salz-, Sauerklee-, Schwefelsäure haltigem Wasser und durch 8stündiges Kochen Traubenzucker herstellen kann, haben sich auch in Deutschland Chemiker mit dieser Zuckerfabrikation befaßt. Ein Herr Bachmann in Kulmbach und Apotheker Gummi haben wiederholt die Zuckerbildung nach Kirchhoff's Vorschriften durchgeführt und bestätigt gefunden, daß man aus Erdäpfelstärke Zucker herstellen kann. Aus 3 Pfund Erdäpfel wurden 2½ Pfund honigdicker Syrup von vorzüglich gutem süßem Geschmacke gewonnen. Dieser Zucker hatte nur einen äußerst geringen Nebengeschmack wie verbrannter Speisezucker, was aber nicht hindert, diesen Zucker zum versüßen der Speisen, sowie zum Kaffee zu benützen, sodaß der Rohrzucker vollkommen ersetzt werden kann. Weniger Glück hatten die genannten mit der gewöhnlichen Stärke des Weizens. Sie kamen zu dem gleichen Resultat wie Kirchhoff, daß nur durch umständliche Manipulationen und Filtration durch Kohlenpulver Zucker hergestellt werden kann, während aber der üble Nebengeschmack nicht ganz beseitigt werden konnte. Eine feste Zuckermasse hat zu jener Zeit Zuckerbäcker Schmidt in Nürnberg hergestellt. Die Genannten machten noch die weitere Erfahrung, daß wenn man zu wenig Schwefelsäure nimmt oder zu kurze Zeit kocht, nur Gummi und keinen Zucker erhält. Man war der Meinung, daß aus dem Stärkemehl zuerst Gummi, dann Schleimzucker wird, der endlich in festen Zucker übergeht und krystallisationsfähig ist.**)

Die künstliche Herstellung des Zuckers aus Kartoffel veranlaßte verschiedene Chemiker, Zucker aus Runkelrüben zu gewinnen. Eingehendes hierüber schreibt Neumann in Schweiggers Journal der Chemie Bd. 4, S. 259—303. Die Oberhand gewann aber die Herstellung des Traubenzuckers aus Kartoffel. Dieser künstliche Zucker wurde zunächst in Berliner und sonstigen Norddeutschen Brauereien als Malzsurrogat verwendet. Die unter Zusatz von Kartoffelzucker hergestellten Biere zeichneten sich durch große Haltbarkeit aus. Um diesen Zucker zur Biererzeugung tauglich zu machen, mußte derselbe möglichst frei von Farbstoffen und eigentümlichem Beigeschmack sein, geläutert und gefiltert werden. Es dient hiezu, wie bereits erwähnt, vegetabilische und tierische Kohle.

*) Schweiggers Journal für Chemie und Physik. 1814, Bd. 10, S. 306—309.

**) Schweiggers Journal für Chemie und Physik. 1812, Bd. 4, S. 304.

Ueber die zerstörende Wirkung der Kohle auf Farbe, Geruch und Geschmack verschiedener Körper berichtet F. G. Vogel, Apotheker zu Bayreuth, Eingehendes. Er beschreibt in Schweiggers Journal f. Chemie, Bd. 4, 1812, S. 42—107, alle die Eigenschaften und Wirkungen der vegetabilischen und tierischen Kohle. Die Kohle wirkt nicht nur als mechanische Filtermasse, sondern auch vorwiegend chemisch. Die chemische Wirkung läßt sich in drei Unterarten einteilen:

a) Die chemische Anziehung der Holzkohle zu den Farbe, Geruch und Geschmack gebenden Teilchen.

b) Rein chemische Wirkung der Holzkohle: Oxydation, Desoxydation, Hydrogenation, Dehydrogenation. Vogel bemerkt ferner noch: „Es ist bekannt, daß die Wirkung von der wir sprechen, vorzüglich der frisch ausgeglühten Kohle zukomme und daß die von den Kohlenmeilern herkommende, der Einwirkung der Luft u. s. w. ausgesetzte Kohle in dieser Hinsicht nur wenig leiste." Endlich spricht Vogel auch

c) von einer elektrisch-chemischen Wirkung der Kohle. Diese Eigenschaft bezieht sich speziell auf die Tauglichkeit der Kohle zur Konstruktion einer galvanischen Säule, ihre elektromotorische Kraft, ihr Leitungsvermögen sind bekannt genug.

Kehren wir wieder zum eigentlichen Gegenstand dieser Betrachtungen zurück, so soll nur noch kurz erwähnt werden, daß die verschiedenen Kohlenarten Rotwein vollkommen wasserklar entfärben. Gewöhnliche Holzkohle verändert die Farbe des Weines nicht. Gewöhnlich oxydierte Holzkohle dagegen entfärbt bald den Rotwein. Sehr kräftig dagegen wirkt luftleere Beinkohle. Auch Bier wird, mit Beinkohle behandelt, entfärbt. Eine solche Wirkung kommt bei der Bestimmung des Zuckers mit dem Polarisationsapparat in Betracht. Für den Bierbrauer ist aber auch die Tierkohle als Wasserreinigungs- und Filtrationsmittel wichtig, desgleichen, wie bereits erwähnt, für den Zuckerfabrikanten. Auch Lavoisier hat sich für die Eigenschaft des Zuckers interessiert, insbesondere über die Vergärbarkeit desselben.

Lavoisier, Antoine Laurent, Chemiker, geb. 16. Aug. 1743 in Paris, gest. daselbst 8. Mai 1794, studierte Naturwissenschaft und erwarb sich eine ungewöhnlich vielseitige und besonders auch mathematische Bildung. 1771 wurde er einer der Generalpachter der Steuern und benutzte die ihm nun reichlich zu Gebote stehenden Mittel zur Lösung der wichtigsten wissenschaftlichen Probleme. 1776 wurde er mit der Leitung der königlichen Pulverfabriken betraut, 1788 ward er einer der Administratoren der Diskontokassa und 1791 einer der Kommissare des Nationalschatzes. Aber trotz seiner Verdienste um die Wissenschaft und um öffentliche Einrichtungen ward er als ehemaliger Generalpachter der Erpressung angeklagt und hingerichtet.

Lavoisier war einer der größten Forscher der neueren Zeit; mit durchdringendem Scharfsinn und unvergleichlicher Klarheit der Gedanken, bemächtigte er sich der wichtigsten Entdeckungen seiner Zeit und führte auf Grund derselben die fruchtbarste Umwälzung der Chemie herbei, welche diese Wissenschaft je erlebt hat. Er brachte für die Entscheidung chemischer Fragen Methoden und Hilfsmittel in Anwendung, welche damals als physikalische betrachtet wurden, und benutzte namentlich genauere Wägungen und Messungen zu Ausgangspunkten von Schlußfolgerungen, welche die Grundlehren der Physik betrafen. So brachte er in verhältnismäßig kurzer Zeit ein neues chemisches System zur Geltung, vielfach mit Benutzung fremder Arbeiten, welche er besser zu deuten wußte als ihre Urheber (und die er oft widerrechtlich als eigene Entdeckungen bezeichnete), jedenfalls aber auch mit einer damals sonst nirgends zu findenden Unabhängigkeit von den herrschenden Lehren. Die der neuen Lehre entsprechende chemische Nomenklatur arbeitete er namentlich mit Guyton-

Morveau 1787 aus und 1789 faßte er sein System im „Traité de Chimie“ zusammen. Lavoisiers wichtigste Arbeiten betreffen den Verbrennungsprozeß, welche das Mittel zum Sturz der Phlogistontheorie wurde; er zeigte, daß die Verbrennungsprodukte Verbindungen der verbrannten Körper mit Sauerstoff sind, daß manche Elemente sich in mehreren Verhältnissen mit Sauerstoff verbinden können und daß die bei der Oxydation gewisser Elemente sich bildenden Säuren umso stärker sind, je mehr Sauerstoff sie enthalten. Er lieferte aber auch eine Theorie der alkoholischen Gärung, physiologische und mineralogische Arbeiten, und ebenso bemühte er sich um Fortschritte in der Technik, um Anhaltspunkte für die Statik des Landbaues und für die meteorologische Kenntnis Frankreichs.



Antoine Laurent Lavoisier. 1743—1794.
Fig. 22.

Lavoisier hat nachgewiesen, daß der Zucker bei der Gärung nahezu in gleiche, Teile Alkohol und Kohlensäure gespalten wird. Er hat ferner beobachtet, daß bei der normalen Gärung eine geringe Säure gebidlet wird. Anfangs hielt man die Letztere für Essigsäure und später für Milchsäure. Lavoisier beteiligte sich auch an der Lösung der Frage, aus welchen Bestandteilen das Wasser besteht. Zu gleicher Zeit wurde diese Frage von Watt und Cavendish gelöst.

Es kommt ihm das Verdienst zu, die Waage, das wichtigste aller chemischen Instrumente, in das Laboratorium eingeführt zu haben. Auch das Gesetz von der Erhaltung des Stoffes hat er aufgestellt. „Der Stoff bleibt“, nach der Ansicht Lavoisiers, „stets erhalten, er ändert nur seine Gestalt.“

Lavoisier war bekanntlich der Erste, der durch sorgfältig angestellte Versuche und Beobachtungen hellere Begriffe über den wahren Vorgang des Gärungsprozesses verbreitete. Er fand durch Versuche, als er 100 Pfund Zucker in 400 Pfund Wasser auflöste und sie mit Bierhefe in Gärung brachte, daß nach vollkommen beendigter weiniger Gärungsepoche, davon noch mehr als 4 Pfund Zucker unzersetzt zurückblieb.*) Nasse dagegen ist der Ansicht, daß sich der zurückgebliebene Zucker stets chemisch verändert. Er ist nicht mehr gärungsfähig, sondern geht in die Säuregärung über. Die Ansicht Nasse's ist aber nach den heutigen Anschauungen und Erfahrungen unrichtig. Man kann zurückgebliebenen Zucker, wenn die Hauptgärung vorüber ist, durch Zugabe einer anderen Hefe noch weiter zur Vergärung bringen. Anders gestaltet sich die Vergärbarkeit des Zuckers, wenn derselbe karamelisiert wird, wodurch derselbe seine Krystallisationsfähigkeit verliert und nur zum Teil noch gärungsfähig ist. Zuckerlösungen, die nur gekocht werden, verändern die Vergärbarkeit des Zuckers nicht.

Berthollet, Claude, Louis, Graf von, Chemiker, geb. 9. Dez. 1748 zu Talloir in Savoyen, gest. 6. Nov. 1822 in Arcueil bei Paris, studierte in Turin

*) Schweiggers Journal für Chemie. 1814. Bd. 10, S. 308.

und kam 1772 nach Paris, wo er 1794 Professor an der Normalschule wurde. 1796 ging er nach Italien, um die erbeuteten Kunstschätze für die Pariser Kabinette auszuwählen, wohnte dann der Expedition nach Aegypten bei und kehrte 1799 mit Bonaparte zurück. Nach den 18. Brumaire wurde er Mitglied des Erhaltungssenats und Graf und erhielt 1804 die Senatorie von Montpellier. Ludwig XVIII. ernannte ihn zum Pair. Auf seinem Landhaus zu Arcueil unterhielt er ein chemisches Laboratorium und eine Gesellschaft von Chemikern, welche die analytische Chemie praktisch trieb und drei Bände „Mémoires" herausgab. Er entdeckte die Zusammensetzung des Ammoniaks, arbeitete über das Chlor und dessen Anwendung zum Bleichen, über das chlorsaure Kali und dessen Verwendbarkeit zur Bereitung eines besonders wirksamen Schießpulvers, über das Knallsilber, über die Färbekunst ꝛc. Von großer Bedeutung waren seine Aufstellung einer chemischen Statistik und seine Darstellung der Gesetze der Verwandtschaft in der Chemie. Er trug am meisten zur Reform der chemischen Nomenklatur bei. Berthollet war ein großer Anhänger seines Meisters Lavoisier; er benützte ebenfalls die Waage als die Grundlage jeglicher chemischer Forschungen. Auf diese Weise wurde er der Entdecker der Gesetze der chemischen Affinität, d. h., der Gesetze über die Neigung zweier Stoffe miteinander, Verbindungen einzugehen.



Claude Louis Berthollet. 1748–1822.
Fig. 23.

Fourcroy, Antoine François de, Chemiker, geboren 15. Juni 1755 in Paris gest. 17. Dez. 1809, studierte in Paris und ward 1784 Professor am Jardin des plantes. 1792 Mitglied des Nationalkonvents, setzte er die Einführung der Gleichheit des Maßes und Gewichts durch und war auch im Komité des öffentlichen Unterrichts und in der Sektion des armes tätig. Nach dem 9. Thermider Mitglied des Wohlfahrtsausschusses, kam er 1795 in den Rat der Alten, nahm aber 1798 sein Lehramt der Chemie wieder an. Bonaparte berief ihn in den Staatsrat und vertraute ihm 1801 die oberste Leitung des öffentlichen Unterrichts an.

Fourcroy hielt, wie bereits bei dem Zuckerbildungsprozeß erwähnt wurde, die Zuckerbildung für einen Gärungsprozeß. Sein Studium erstreckte sich auch auf die Verwandlung des Stärkekleisters in Glucose (Stärkezucker) durch Glutin, trocknes Pflanzenalbumin, rohes frisches Gluten, trockenes rohes Gluten, faules Fleisch, in Verwesung begriffenes Gluten, Bierhefe, gekeimte Gerste, Albumen von gekeimter Gerste, in Verwesung begriffene Gerste. Alle diese Stoffe sollen nach Fourcroy aus Stärke Zucker bilden. Fourcroy hat nach dem Beispiele einiger alter Chemiker für die Zuckerbildung die Bezeichnung Saccharine-Fermentation Dieser Ausdruck mag auch davon herrühren, daß das Blut innerhalb des Organismus lebender Menschen und Tiere Stärkekleister rasch in Zucker überführt. Fourcroy hat auch noch bei andern

Stoffen, welche er einer gleichen Behandlung aussetzte, die Bildung von Zucker beobachtet, allein in keiner beträchtlichen Menge.

Volta, Alessandro, Graf, Physiker, geb. 19. (18.) Febr. 1745 in Como, gest. daselbst 5. März 1827, studierte in Como und ward, nachdem er durch Erfindung eines neuen elektrischen Apparates sich bekannt gemacht hatte, 1774 Rektor des Gymnasiums und Professor der Physik in Como, 1779 aber an die Universität zu Pavia versetzt. Schon 1777 hatte er den Elektrophor und das Elektroskop konstruiert und mit Hilfe dieser Apparate die Theorie von der Elektrizität fest begründet. Dann leitete ihn die Beobachtung von Luftblasen, die aus einem stehendem Gewässer aufstiegen, auf wichtige Entdeckungen in der Lehre von den Gasarten. Hieraus entstanden die elektrische Pistole, das Eudiometer und die Lampe mit entzündlicher Luft (Gaslampe.) 1782 erfand er den Kondensator. Mit letzterem und dem Elektroskop zeigte er seit 1794, daß bei der Berührung zweier Metalle sich Elektrizität entwickle, somit, daß die bei der Verbindung des Nerves und des Muskels eines Froschpräparats durch Metalle auftretende Zuckung nicht, wie Galvani glaubte, Folge einer tierischen Elektrizität, sondern Folge der bei der Berührung zweier verschiedener Körper entwickelten Elektrizität sei. Die sogenannte Volta'schen Fundamentalversuche lieferten dafür den sichersten Beweis, und so wurde Volta der Begründer des Zweiges der Elektrizitätslehre, welcher nach dem durch eine zufällige, mißverstandene Beobachtung zur ersten Entdeckung geführten Galvani der Galvanismus genannt wird. Volta konstruierte die nach ihm benannte Volta'sche Säule, als den ersten Apparat, der einen dauernden elektrischen Strom gab. 1777 und 1782 bereiste er die Schweiz, Deutschland, Holland, England und Frankreich. Nach seiner Rückkehr führte er in der Lombardei den Kartoffelbau ein. Napoleon I. ernannte ihn zum Grafen und Senator des Königreichs Italien. 1804 legte er sein Lehramt nieder, nahm aber vom Kaiser Franz 1815 die Ernennung zum Direktor der philosophischen Fakultät der Universität zu Padua an. Seine letzten Jahre verlebte er in Como. 1878 wurde ihm ein Denkmal in Pavia errichtet.



Alessandro Volta. 1745–1827.
Fig. 24.

Proust, Joseph Louis, Chemiker, geb. 26. Sept. 1754 in Angers, gest. daselbst 5. Juli 1826, studierte Chemie, wurde Oberapotheker in der Salpétrière in Paris, dann Professor der Chemie an der Artillerieschule in Segoria in Salamanca, 1789 in Madrid. Durch die Kriege Napoleons verlor er seine Stellung und lebte fortan in Craon, später in Angers. Proust erwarb sich große Verdienste um die Begründung der Gesetze der chemischen Verwandtschaft und der Stöchiometrie, er förderte die Methoden der quantitativen Analyse und entdeckte 1799 den Traubenzucker.

Auch Proust befaßte sich mit der Untersuchung des Gerstenmehles und fand gleich Einhoff, de Saussure, Zucker in den Getreidearten. Er hat die Pflanzen auf vegetabilische Substanzen untersucht und die ausgepreßten Pflanzensäfte aus folgenden Bestandteilen zusammengesetzt gefunden: Einem grünen Satzmehl und einem weißen Satzmehl. Das weiße Satzmehl war nach ihm ein Teil des Klebers, welcher die Basis der grünen Satzmehle ausmacht. Das weiße Satzmehl dürfte der Urstoff des Stärkemehls, welches im ausgereiften Samen enthalten ist, sein.*) Daraus erklärt sich auch, den Ausdruck Satzmehl zu gebrauchen, wie dies ältere Chemiker taten.

Durch die künstliche Herstellung des Stärkezuckers durch Kochen mit Säuren kam Heinrich Braconnot auf den Gedanken, auch aus Holzzellulose durch Kochen von Sägspähnen, Leinwand, Lumpen, Zucker zu gewinnen. Diese Zuckergewinnung hat jedoch nur einen wissenschaftlichen Wert und bietet für die Praxis kein Mittel, auf billigem Wege Zucker zu gewinnen.**)

Bis jetzt wurden vorwiegend nur die allgemeinen Wissenschaften behandelt und das Gebiet der speziellen Brauwissenschaft nur jeweilig berührt.

Treten wir in das Gebiet der Brauwissenschaft ein, so dürfte Bayern als das Land bezeichnet werden, in welchem die ersten Grundlagen zur systematischen Durchführung eines einheitlichen Brau- und Gärverfahrens geschaffen wurden.

Ueber die Durchführung des Brauprozesses weiß man, daß die Infusionsmethode das älteste Brauverfahren ist. Diesem folgte wahrscheinlich das Lautermaischverfahren, wie solches in Kulmbach früher in Gebrauch war. Die Dekoktionsmethode wurde durch die schwäbische und fränkische Satzbrauerei bekannt, während in Altbayern die zwei Dickmaisch- und eine Lautermaischmethode angewendet wurden und in Böhmen eine zwei und drei Dickmaischmethode üblich war. Die altbayerische Methode, von München ausgehend, wurde in allen hervorragenden Brauereien Deutschlands und Oesterreichs als die beste Methode eingeführt und ist heute noch vorwiegend im Gebrauch.

Die Obergärung, von welcher bekannt ist, daß dieselbe größtenteils in England, Böhmen und Oesterreich einheimisch war, wurde allmählich von der bayerischen Untergärung verdrängt und dieselbe zur Erzeugung von Lagerbier, nach Bayern, in Wien zuerst in den 1830er Jahren angewendet. Heute ist die bayerische untergärige Lagerbierbrauerei Gemeingut aller Lagerbierbrauereien geworden und bestehen nur wenig Großbrauereien, welche obergärige Lagerbiere erzeugen.

---

*) Neues allg. Journal der Chemie von Gehlen. Berlin 1803. Bd. 1, S. 482.
**) Polytechnisches Journal Dingler. 1820. Bd. 1, S. 312.

Zur Frage des Brauwesens in Bayern.

Beginnen wir mit dem Jahre 1800, so ist es wohl nicht uninteressant, zu erfahren, welche Meinung die Polizei überhaupt über die Gewerbetreibenden hatte. Mit der Ueberschrift „Das Polizeiwesen betreffend", bringt das kurfürstliche Intelligenzblatt, München 1800, folgendes:

Ueber einige im Schwunge gehende Betrügereien, besonders über Wein- und Bierverfälschung.

Ein Kapitel aus der guten alten Zeit.

Es hat vielleicht noch in keinem Zeitalter der Wucher und dessen lebhafter Bruder, der Betrug, sein Land und Leut' verderbliches Spiel so sehr getrieben, als in dem gegenwärtigen. Viele tausend Menschen sind damit beschäftigt, nicht durch Arbeitsamkeit und Anstrengung ihre Kräfte nach dem Sinne der heiligen Schrift, in dem Schweiße ihres Angesichtes ihr Brod zu verdienen, sondern Alles bemühet sich, durch jüdische Spekulationen und Kunstgriffe vom Marke des gemeinen Mannes zu zehren, und in einem Zustande von Unthätigkeit und Müßiggang ein wohlthätiges Leben zu genießen und mit seinem Kapitälchen mehr als jüdischen Gewinn zu ziehen. Das unseren Voreltern so tief ins Herz geschriebene Gesetz, in Handel und Wandel echtes Maß und Gewicht den Käufern zu gewähren, ist beinahe in dem größten Teile der Boutiken und Kramladen verschwunden. Alles scheint darauf angelegt zu sein, seinen Nebenmenschen zu hinterlisten, und wo nicht, offenbar doch auf feine Art und Weise zu betrügen.

Es ist gar nicht mehr daran zu denken, daß man aus den Buden der Metzger das gesetzlich bestimmte Gewicht erhält. — Wer vier Pfund Fleisch kauft, darf froh sein, wenn er noch dreieinhalb Pfund nachhause bringt. Der magere Knochen, der für den Kübel der Armen bestimmt ist und dessen Abgabe sich jedermann gerne gefallen läßt, kommt wohl dreißigmal auf die Waage, um dem Fleischer für die beneidete Gabe zehnfachen Tribut zu zollen. Man füllt Würste mit dem Blute der Ochsen und Rinder, wovon sonst der ganze Kübel um 6 Kr. blos zur Schweinemastung verkauft wurde, und läßt sich selbe unter dem Namen Zuwaage so gut wie Fleisch bezahlen; man wiegt Magen, Gekröse und alles Schlampwerk, Füße von sogenannten Kälbern dem Fleische zu und trägt kein Bedenken, das Pfund sich ebenfalls um 13 kr. bezahlen zu lassen; anderer erst seit ein paar Jahren eingeschlichener Unfuge gar nicht zu gedenken.

Der Wucher hebt Eier halbe Jahre lang auf und bringt sie alsdann erst zum Markte, wenn 14 bis 15 um 2 Batzen gegeben werden, und macht sich kein Gewissen daraus, wenn die Hälfte für den Käufer schon stinkend und unbrauchbar geworden ist. — Man schleppt auf allerhand Wege und durch die feinsten Kunstgriffe Fleisch von Rindern in die Stadt, welche die Seuche dahinraffte und wenn man keinen anderen Weg findet, desselben los zu werden, so wird es geräuchert, oder in Würste verhackt. — Kurz alles spekuliert nur darauf, wie er seinem Mitbruder den teuer verdienten Pfennig aus der Tasche locken kann, ohne sich darum zu kümmern, ob ihm das zuweilen so teuer verkaufte Gift früher oder später sein bürgerliches oder sittliches Grab bereitet.

In den meisten Wirts- und selbst in vielen Bräuhäusern hat man Krüge und Gläser, welche man nur des alten Gebrauches wegen Maß- und Halbegläser nennet, die aber bei weitem keine Maß mehr fassen, welche gesetzlich bestimmt ist; selbst einheimische Weinboutellen fassen zuweilen nicht mehr als drei Viertel. Man liebt nur langkragige, geschmeidige Flaschen, welche auf den Fabriken besonders bestellt werden und die oft kaum um ein Brandweingläschen mehr Bier fassen als ein Maßkrug und doch läßt man sich selbe in dem Wert von 2 Maß bezahlen.

Ich machte mir vor kurzem bei einem Materialienhändler den Spaß, daß ich die Schalen an seiner Waage oder den beiden Aermen verwechselte, weil der Krämer eben im Begriff war, die verlangte Ware aus dem Seitengewölbe hervorzuholen. Was ich vermuthete, das traf wirklich ein. Eine der verwechselten Schalen gewann so sehr das Uebergewicht, daß 3½ Lot erforderlich waren, um selbe mit der gegenseitigen Schale ins Gleichgewicht zu setzen. — Das glaube ich wohl, versetzte der zurückkommende Krämer mit Erröten. Die Waage ist sonst gut und sehr genau, sie zieht mit einem Heller, aber die Waagschaalen müssen nicht verwechselt sein. Er hängte sie schnell wieder aus und bewies mir anschaulich, daß die geringere Schaale auf derjenigen Seite sein müsse, wo man auswiegt. — O, alte deutsche Redlichkeit, in welche Mauern hast du dich zurückgezogen, dachte ich!

Die größte Betrügerei in Ansehung des Gewichtes herrscht auf dem Fischmarkt. – – Die Fischverkäufer haben nicht einmal ordentliche Gewichter, die Fische werden samt dem Netze gewogen, welches im Winter voll Eiszapfen hanget. – Dann das Brodgewicht der Bäcker! O, wie vieles läßt sich hierüber sagen! Aber davon und ihren Kameraden ein andermal.

Es erzählte mir neulich ein Augenzeuge davon, daß unter dem vielen auf die Münze gelieferten, nicht probmäßigen Kirchensilber Leuchter mit eingesendet wurden, wobei an den Teilen ein dreifacher immer schlechterer Gehalt zu bemerken war. Der Betrug schont also das sonst den Bayern so heilige Kirchengut nicht. — Man untersuche einmal alle die silbernen Knöpfe, silbernen Geschnüre und Halsketten, welche unsern Bürgerstand zieren, und man wird erstaunen, welch eine große Anzahl probmäßig bezeichnet ist und oft keinen höheren Gehalt als 10—11 Loth ausweisen kann. Ich habe schon 8-lötiges derlei Silber angetroffen. In andern Ländern werden dergleichen Silberwaren nicht allein mit des Meisters und mit dem Insiegel der Zunft, sondern auch mit obrigkeitigem Stempel bezeichnet, um dem Publikum für den wahren Wert und Gehalt Bürge zu sein. Aber bei uns will alles auf Kosten des Andern mit weniger Arbeit bequem und gut leben. Der Meister spielt den Groben und den Herrn, will mit einer guten Tafel bedienet sein, seine Frau und Kinder müssen sich in Seide und englischer Wolle kleiden, und da ist kein Mittel und kein Kunstgriff entbehrend, um sich und seiner Familie nicht billige Mannsnahrung, welche er sich durch die Ermüdung seiner Hände suchen soll, sondern üppiges Wohlleben zu verschaffen. — O' Eigennutz! O Luxus! Wie weit wirst du den Menschen noch verleiten!! Zu den Zeiten des Faustrechts plünderten die mächtigeren Horden das arbeitsame Volk aus, und nun muß es dem Liste und dem Betruge seiner eigenen Mitbürger unterliegen.

Was hattest du Bayern ehemals für zinnerne Geschirre? Blank wie geschlagenes Silber zierte selbes deine Rahmen und Schränke; deine Schüsseln und Teller glänzten wie Spiegel und klangen, frei in der Luft berührt, wie metallene Glöckchen; aber beinahe all dein heutiges Zinn ist blau und schmutzig, es ergibt, wie deine Weiber sprechen, keine Reinigung mehr. – Woher dieser Verfall? – Ehe das feinste englische Zinn zum Umgießen zu einem Meister bringest, bedinge dir auf Bürgertreue und Glauben aus, daß ja kein anderer Versatz darunter genommen werden soll, und erstaune dann bei der Zurücknahme. So treibt der Betrug und der Eigennutz sein Wesen überall. Liefere den schönsten Weizen, welcher auf der Schrune steht, in die Mühle und du wirst kein besseres Mehl erhalten, als wenn du nur mittelmäßiges Gut gekauft hättest. — Liefere dem Schuster englische Kappen, Leder und Sohlen zu deinen Stiefeln und erwarte, ob er dir nicht ebensoviel Macherlohn anrechnet, als du für neue Stiefel zu bezahlen gewohnt bist. — Messe einmal dem Schneider sein zu deinem Rocke verbrauchtes Tuch nach und frage dann, wo die übriggebliebenen Reste hingekommen seien.

So handeln Leute und Männer von dem Stande, von wechem man sagt und glaubt, daß bei ihm noch wahre Religion und wahres Christentum in seinen Werken ausgeübt werde. – Sperrt Eure Beichtstühle zu, Ihr, die ihr das Gewissen der Menschen leitet, und überläßt es dem nagenden Wurm, der sich aus dem Wuste ihrer schwarzen, die Menschen empörenden Handlungen von selbst entwickeln wird. Dadurch habt ihr Euren Pflichten nicht Genüge geleistet, wenn ihr dem Volke immer Andachtsübungen, die fleißige Besuchung der Kirche und versöhnende Opfer empfehlet; wenn ihr die Menschen selbst nicht bessern könnt und ihnen nicht begreiflich zu machen wißt, daß nur der Arbeitsame, der Redliche und Rechtschaffene, niemals aber der Müßiggeher, der Schweiger und Betrüger in das Reich Gottes eingehen könne, so leget Euren Hirtenstab nieder, und überlaßt ihn Männern, die desselben würdig sind.

Doch dies sind nur Schatten von jenen Unheilen, welche dem menschlichen Geschlechte durch Eigennutz und Luxus, durch Wucher und Betrug zubereitet werden. Es gibt noch eine andere Klasse von Betrügern, denen selbst die Gesundheit und das Leben der Menschen nicht heilig genug ist, um selbes zu schonen. Jene vergriffen sich nur an dem Vermögen und an dem Beutel ihrer Mitmenschen, und sie sind im eigentlichen Sinne nur Räuber, diese aber auch zugleich Mörder; denn nicht zufrieden, daß sie die Menschen durch übertriebenen Gewinn auszuplündert bemühet sind, richten sie durch ihre teuflischen Kunstgriffe auch noch seine Gesundheit zu Grunde, indem sie ihrem Körper ein schleichendes Gift bereiten, das jährlich nach der Versicherung aller kundigen Aerzte viele Tausende in der besten Blüte ihrer Jahre aufzehrt. Ich darf es nicht verhehlen, es sind die Wein- und Bierköche.

Höre einmal die Geschichte, an welcher ich vor einigen Wochen selbst Ohr und Mund war. Es ist bekannt, daß während dem Vorrücken der französischen Truppen der in der Stadt München befindliche Wein bis zu einem befürchtenden Mangel zusammengeschmolzen war und daß die Maß vom schlechten Oesterreicher, welche man sonst bouteillenweise um 24 Kr. bezahlte, nun selbst von den Einwohnern um 48 Kr. bezahlt werden mußte, weil es doch so gang und gäbe ist, daß man die französischen Offiziere mit einem Glas Wein bedienen soll. Gleich nach dem Anfange des

gegenwärtigen Waffenstillstandes traf ich nun einen Weinwirt vom Inn her an, und er verhieß mir schon für meinen Bedarf noch einen Eimer um die Hälfte des hiesigen Preises zu liefern. Ich machte ihm aber zum Bedingnis, daß es kein so saurer Wein sein müsse, denn die Franzosen lieben ein mehr süßlicheres Getränk. Dem ist leicht geholfen, antwortete er mir, ich will Ihnen schon einen süß gemachten Oesterreicher schicken. Süß gemacht? Dieser Ausdruck war mir auffallend. Aber Herr! sagte ich, Sie werden doch wohl nicht Ihren Wein mit einem schädlichen Beisatze, z. B. mit Bleiglätte, süß machen? — Da bewahre mich der Himmel, antwortete er, Bleiglätte ist freilich recht schädlich und bei höchster Strafe als Weinzusatz verboten. Ich nehme Gold- und Silberglätte, diese ist unschädlich, dagegen haben Sie nichts zu befürchten. — Aber Gold- und Silberglätte, mein Freund! ist ja das nämliche Material wie Bleiglätte, erwiderte ich. Man erhält sie bei großen Schmelzwerken, wenn man Gold und Silber mittels Blei abtreibt. Der Mann entfernte sich und wollte anfänglich nicht glauben, daß die Gold- und Silberglätte nicht aus Gold und Silber selbst gezogen wären, ich sah ihm seine Beschämung und auf der Stelle die Gewissensbisse an, die ihn nun erinnert haben mögen, wie er vielleicht bisher mit seinem süßen Wein mich vergiftet haben möge. Mich selbst überfiel ein banger Schauer, wie auf diese Weise dumme Unwissenheit oder loser Betrug vielleicht viele Tausende in einem Jahre hinrichten mögen. Man hat doch Bierbeschauer dachte ich, ist es denn noch niemand beigefallen, auch über die Weine von Polizey wegen eine Untersuchung von Zeit zu Zeit anstellen zu lassen. Die „Hahnemannische Weinprobe" ist doch ein sicheres Mittel, den schädlichen Bleieinschlag im Weine zu entdecken, auch wäre eine Oberaufsicht über die Weinköche umso notwendiger, als selbst jedem Nichtkenner bekannt ist, daß oft nur eine halbe Bouteille Wein, welche den Geist erwecken und die Leibeskräfte vor allen andern stärken sollen, noch selbst am andern Tag Ueblichkeiten, Kopfwehe und Mißbehagen verursachen. Gott weiß, was von diesen meist unwissenden Leuten für Gemenge und Vermischungen, Bleischläge und Zusätze den Weinen gegeben werden, welcher beinahe ebenso schädlich wie der Bleieinschlag sein kann. Wäre dies nicht umso notwendiger, als nach der heutzutage beliebten Browin'schen Kurart der Wein als ein vorzügliches Heilmittel in vielen Krankheiten angewendet wird. Man verschreibt Malaga, Bordeau, Burgunder, und wir wissen doch selbst, daß unsere meisten Weinverkäufer beinahe keinen anderen Wein, als aus Oesterreich und Ungarn beziehen, wie dies der neuliche Weinmangel und ihre neuen Bezüge so anschaulich bewiesen haben. Es werden also durch Vermischungen dieser östlichen Weine, durch verschiedene Künste, wovon man noch so wenige öffentliche Kenntnis hat, nachgemacht, dafür teuer genug bezahlt und verkauft; denn es ist bekannt, wie viele Weine aus Oesterreich eingeführt werden, und wie wenig unter diesem Namen besonders zu München verkauft und getrunken wird.

Aber auch das Bier, dieses gemeine, selbst dem Bettler notwendige Getränk, ist nicht allemal ungefätscht. Die Geschichte von L. und jene von Pfarrkirchen im vorigen Jahre, bringen uns diese Verfälschung in einem so hohen Grade nur von darum in Erinnerung, weil sie den Tod der Menschen augenscheinlich und auf der Stelle nach sich zog. Wie viele solche Verfälschungen die zwar minder auffallend, aber nichtsdestoweniger schädlich sind, mögen nicht noch immer in unserem lieben Vaterlande gewagt werden? Pottasche, sagte mir einmal ein Regierungsrat, dem sauern Bier zugesetzt, ist der Gesundheit ungemein schädlich. Ich bin selbst ein Bräuhausinhaber, ich weiß meinem Bier auf eine ganz andere unschädliche Weise zu helfen. Ich setze einem Faß von 20 Eimern nur einen Zuber voll buchene Asche bei und lasse es 24 Stunden stehen. Das Bier fängt an, aufzuschäumen und vergärt auf ein neues, dann ziehe ich es mit Behutsamkeit ab, und wenn es geschwind weggetrunken wird, so ist es das feurigste, gesündeste Bier von der Welt. — Aber mein lieber Herr Regierungsrat, erwiderte ich, die Pottasche ist ja nur der Extrakt von einer Holzasche, und Ihr Bier ist also ebenso schädlich, als wenn sie selbst Pottasche zugesetzt hätten.

Allein, das war mir über das Dach hinausgeblasen und nach vielen mir erwiesenen Widersprüchen und Insolenzen mußte ich mich gleichwohl mit dem stillen Gedanken bescheiden: Ist es möglich, daß ein Mensch, ein Regierungsrat, ein juris utriusque Licentiatus, ein Verweser der Gerechtigkeit sein und nicht wissen kann, daß buchene Asche und Pottasche Kinder der nämlichen Mutter seien!

Wie weit bist du Bayern noch in deinem Schulunterrichte, selbst in der Erziehung gebildet sein wollender Stände zurück.

Auf dem Lande reisen noch immer sogenannte Bierzurichter herum, welche den ihrem Handwerk nicht genug gewachsenen Bräumeistern Biereinschläge für leicht eingesottenes oder sauer gewordenes Bier verkaufen und denen man sehr oft die Zugutrichtung des verdorbenen Bieres überläßt. Niemand bekümmert sich darum, zu wissen, worin ihre wunderwürdigen Einschläge bestehen, weil sie immer als Geheimnisse behandelt werden, und der Landmann fällt aus ihrer berauschenden Kraft oft ein ganz entgegengesetztes Urteil, weil das Gift, so er zu sich

nimmt, nur langsam auf seine Lebenskräfte, wie das verrufene Aqua Thaphana wirket und ihn ohne sein Bemerken zum Grabe hinführt.

So vereinigt sich heutzutage alles auf die Zerstörung des sittlich und physischen Wohlstandes der Menschen. Die eine Klasse stiehlt und betrügt auf Gottes Barmherzigkeit, die andere richtet aus Unwissenheit, oft auch aus Eigensinn und Bosheit zu Grunde.

Die Gründe dieser so allgemeinen Sittenverderbnis ruhen unwidersprechlich auf der schlechten Erziehung, auf der noch immer fehlerhaften Einrichtung unserer Bürger- und Landschulen. Es mangelt daher an Leuten, welche mit den Grundsätzen einer guten Moral und mit den fürs bürgerliche Leben notwendigen Kenntnissen ausgerüstet, ihr Gewerb blos mechanisch und nach den Observanzen ihrer Zunft antreten. — Selbst unsere sogenannten Bierbeschauer sind die Männer nicht, welche über die Güte und Schädlichkeit des Bieres urteilen können. Dazu gehören andere Wächter, Untersucher und Prüfer, welchen die Kenntnisse eigen sind, die zur echten Beurteilung und Prüfung gehören. Auch müssen solche Leute nicht von den Bräuern selbst, sondern von dem Publikum bezahlt sein, für welches ihnen eigentlich die Prüfung und Obsorge übertragen ist, damit es mit gesundem Bier versorgt werde, sonst sind alle Bierbesichtigungen wie bisher nur bloße Formalitäten, die zu nichts weiter taugen, als die bürgerlichen Bräuer sich zinsbar zu machen. Mich hat es auch schon längst befremdet, warum blos die Städte und in denselben auch nur die bürgerlichen Bräuer sogenannte Bierbeschauer haben und bezahlen müssen. Die Bierbeschauer aus jener Zeit liebten es, daß die Bierprobe durch eine reichliche Frühstückstafel unterstützt wurde und waren auch für Honorierung nicht unempfänglich. Es ist sprichwörtlich geworden, zu sagen: „Das Bier hat an Gschmack — aber einen guten“. Ist dieser Beschau dem Publikum notwendig und nützlich, warum geschieht sie nicht auch auf dem Lande, warum nicht auch bei städtischen Bräuhäusern, wo doch den Braumeistern beinahe alles allein überlassen ist?

Wie sehr sich aber insbesondere die Regierung um die Verhältnisse des Brauwesens bekümmerte, geht am besten daraus hervor, daß die Regierung jeweilig landesherrliche Verordnungen erließ. Eine solche Verordnung, die Aufhebung des Bierzwanges betreffend, wurde durch Kurfürst Maximilian Joseph im kurfürstlichen Intelligenzblatt vom Dezember 1799 wie folgt erlassen:

Entbieten jedermann unsern Gruß und Gnade!

Schon lange haben wir das Ungerechte und Drückende des in Baiern bestehenden Bierzwanges vor Augen gehabt und Uns überzeugt, daß derselbe gegen die natürliche Freiheit, gegen eine wohlgeordnete Landespolizey, zur Schmälerung Unserer höchstlandesherrlichen Gerechtsamen, zum Nachtheil des produzierenden Publikums, zum Ruin der Wirthe, und zur Wertherabsetzung ihrer Güter — wider dem deutlichen Inhalt der Verordnungen vom Jahre 1723 und vom Jahre 1727, welche letztere die im Jahre 1726 ohne alle Veranlassung entstandene Verfügung ohnehin wieder aufhebt — bisher bestanden habe.

Wir haben demnach, um wieder einen Schritt zur Befestigung des Nationalstandes zu thun, beschlossen, diesem in Baiern auf ein staatszweckwidriges Herkommen gegründeten Bierzwanges ein Ende zu machen. — Wir heben also alle Art von Abnahmszwange bei allen Gattungen Bieres in Baiern — er mag auf dem Lande, in Städten und in Märkten aus dem Grunde der Grundherrlichkeit, oder Gerichtsbarkeit, aus irgend einem sogenannten Privilegium, oder einem vermeintlichen Jure prohibendi bestanden haben — vom künftigen Sudjahre, d. i. von dem 29sten September 1800 anfangend die sogenannten Märzenbierlosungen aber schon für dermal hiemit für ewige Zeiten förmlich auf; — und gestatten allen Wirten sowohl in Städten und Märkten, als auch auf dem Lande sich ihr Bier aus welch immer einem inländischen Bräuhause beizulegen, und Verleit zu geben, — sowie auch alle Unterthanen zur Beilegung ihres Haustrunkes an keine Bräustätte und Wirthshaus gebunden seyn sollen.“ —

Der Bierabnahmezwang wurde im Jahre 1802 ebenfalls in der Rheinpfalz aufgehoben. Zu jener Zeit herrschte in Bayern noch großer Biermangel. Um diesen zu beseitigen, wurden von Seite intelligenter Brauer Vorschläge gemacht, wie die Bierproduktion erhöht werden kann. Der sehr interessante Vorschlag ist im Intelligenzblatt 1802 enthalten und lautet im Wesentlichen:

„In Baiern ist das Bierbräuen ein interessanter Gegenstand, der aber bisher, wie viele andere Gewerbe, noch zu wenig beleuchtet und noch zu wenig seiner leicht möglichen Vervollkommnung näher gerückt wurde. Nur hie und dort fanden sich wenige einzelne Eigenthümer, welche sich die Veredelung des Brauwesens angelegen seyn ließen. Aber auch diesen mangelten noch die nötigen Vorkenntnisse, worunter ich die Naturlehre, die Chemie und die Mechanik verstehe. Die bisherigen Unternehmungen beabsichteten allenfalls eine einfachere Wasserleitung, oder die Erweiterung, oder eine bequemere Anlegung der Bräuhausgebäude, oder die Abänderung der hölzernen Eseldarren in eiserne oder kupferne und die Verwandlung der mehr Holz fressenden Kessel in flache Bierpfannen. Auch diese Verbesserungen wurden nicht selten durch das System der Innung vorher in langwierige Prozesse eingeleitet, wovon man mehrere Beispiele anführen könnte. Die Einführnng zweckmäßiger, Holz ersparender Oefen, statt Holz Versuche mit Steinkohlen Bier zu sieden oder Branntwein zu brennen, sind noch unbedeutende und äußerst seltene Erscheinungen. Die Gährung nach chemischen Grundsätzen zu behandeln, die Bestandteile des Wassers zu untersuchen, dieses, wenn es viele fremdartige Teile mit sich führt, durch einen gewissen Grad der Wärme zu reinigen, zu untersuchen, ob das Auspichen der Fässer die Biere schmackhafter macht, ob das Auspichen derselben in Hinsicht des Bieres notwendig sei oder nicht, oder ob dieses mit jährlichem vielen Aufwand und zum Nachtheile der Forstkultur, nur darum allein geschehen müsse, damit die Fässer nicht rinnen u. s. w. sind in den bairischen 1195 Bräuhäusern, Gegenstände, die noch nirgends Eingang gefunden haben. Gewohnheit an den alten Schlendrian, Abscheu gegen jede Neuerung, Mangel an nothwendigen Vorkenntnissen fast jeder Besitzer wegen ihrem versäumten Jugendunterricht, ein Heer von Vorurtheilen, und der bisher ohne viele Wissenschaft abwerfende Vortheil verdrängten alle Vervollkommung dieses Handwerks. Zu diesem kommt auch dieses hinzu, daß alle diejenigen, die sich dem Metier widmen, nicht fremde Länder besuchen. Sie sehen keine fremden Verfahrungsarten im Bierbrauen, sie können daher keine Vergleiche anstellen, keinen Schluß von diesem auf jenes machen, und folglich ihre Kenntnisse nicht erweitern. Man wird mir einwenden, ohne alles dieses zu wissen, macht man in Baiern doch gute Biere. Wie verschieden sind nicht diese in dem nämlichen Orte an Güte, Kraft, Geschmack, an Klarheit, an Farbe, wie ungleich ist nicht selbst die Qualität, wieviele Braue mißlingen nicht, welche Mittel werden nicht manchmal versucht, um diese wieder zurecht zu bringen? Ein starker Knochenbau war bisher immer die einzige Eigenschaft, die von dem Lehrling gefordert wurde. Selbst die Lehrart weicht von allen übrigen in manchen Stücken ab. Vertraut mit wenigen Handgriffen ist in einigen Monaten Knecht und Meister fertig, mit allen erforderlichen Kenntnissen bereichert und die Ausbildung vollendet. Ich bin weder diesem noch einem anderen Handwerkes abgeneigt, und wünsche sehnlichst ihre Vervollkommnung, aber obige Lehrmethode bestätiget die Erfahrung überall.

In auswärtigen Staaten wird dieses Metier einer weit größeren Aufmerksamkeit gewürdigt, es beschäftigte schon manche Gelehrte und wurde ein Gegenstand chemischer Untersuchungen, selbst wachsame Polizeybehörden richteten ihr vorzügliches Augenwerk, aber nicht durch empirische Bierbeschauer, auf dieses Getränk, das schon vor Jahrtausenden bekannt war, das sich vorzüglich in Deutschland und England, woraus ein rauheres und unfreundlicheres Klima die zärtlicheren Weinreben verbannte, gleichsam zum Nationalgetränk emporgeschwungen hat, und diesen Nationen ein unentbehrliches Bedürfnis wurde."

Die Vermehrung der Bevölkerung in den Städten und die Hemmung der Erweiterung des Brauereibetriebes durch Regierungsvorschriften, nur vom Oktober bis Ende April Bier brauen zu dürfen, ließen den Biermangel immer mehr fühlen. Um das erforderliche Bierquantum zu verschaffen, gab es kein anderes Mittel, als jährlich viele tausend Eimer Bier von weit entfernten Orten: von Tölz, Wolfratshausen, Dachau, Aichach, Inderstorf, Schleißheim, Haag, Holzkirchen, Falley, Euerspurg, Heimhausen, von verschiedenen Klöstern und noch weiter herbeizuführen.

Damit waren große Auslagen verbunden, die Zehrung der Wirte, Frachtkosten, Trinkgeld für die Bräuknechte, vom Eimer 15 kr. Torgeld, wenn auch dieses von den Gastwirten nicht innerhalb der Stadtmauern gebracht werde, ferners wurden die Bierfässer nicht selten von Lieferanten angezapft, dann wieder mit Wasser angefüllt, folglich die Qualität verdorben. Zu diesen Auslagen mußte auch noch der Schanknutzen der Wirte geschlagen werden.

Eine weitere Vorstellung findet sich im gleichen Jahrgange des kurfürstlichen Intelligenzblattes, welche sich ebenfalls mit dem gleichen Thema befaßt. Auch hier wird über den Mangel eines theoretischen Unterrichtes für den Brauer geklagt. Unter anderem dürfte Folgendes beachtenswert sein:

„Wir wollen auch gerne zugeben, daß das Bräuwesen in Baiern noch in der Kindheit liege, daß darin seit hundert und noch mehr Jahren wenige Fortschritte zur Verbesserung desselben gemacht worden sind. Aber gab es auch Gelegenheit, gab es einen Unterricht, gab oder giebt es Bücher, worin wir Unterricht und Belehrung erhalten konnten, oder gegenwärtig erhalten können? Wohin sollen wir unsere Söhne schicken, daß sie sich Kenntnisse erwerben können, etwa zu den Bierrevisoren? Ihrer Bestimmung nach und vermöge ihres einträglichen Gehalts sollen sie freylich Kenntnisse der Chemie besitzen, und uns in Verlegenheiten, als bey einmal mißlungenen Sudbier u.d.gl. werkthätig rathen können, aber wie übel würden wir dabei fahren.

Außer den Strafgesetzen ist für dieses Gewerb noch wenig gethan worden. Im Jahre 1799 wurde eine Prämie von 100 Dukaten demjenigen zugesichert, welcher das nöthige Verhältnis zwischen Malz, Hopfen und Wasser, als den Bestandtheilen des Bieres am genauesten bestimmen würde, und wie man ein gutes pfennigvergeltliches und wohlfeiles Bier erzeugen könne. Wir freuten uns auf die Auflösung dieser Preisfrage, weil wir glaubten, einige Kenntnisse zu erlangen und unsere Einsichten zu erweitern, aber bisher erschien weiter nichts."

Die berechtigten Klagen der Brauer veranlaßten Probesude durchzuführen, um so der Regierung Kenntnis zu geben, wie hoch dem Brauer der Selbstkostenpreis seines Bieres zu stehen kommt.

Eine Wintersudprobe.*)

1802, den 22. Oktober wurde zu 1 Sud Winterbier 7 Schäffel Malz und 18 Pfund Hopfen genommen.

Nach einer mit allem Fleiß und Genauigkeit vollendeten Ausmessung der Pfanne, des Maischbottichs, der Kühl, der Gährbodingen, der Fässer, enthielt die erstere (die Pfanne) 172,297 Cub.-Sch. Nach Herrn Professor Holzinger hat ein baierisch Visir Eimer 2,752 Cub.-Sch. Die Pfanne enthielt demnach 62,608 Visir Eimer. Diese wurde an ebendemselben Tage mit eben so viel Eimer Wasser gefüllt Zu gleicher Zeit leitete man in die Maischbottich eine Masse Wasser von 53,102 Visir Eimer. Der ganze körperliche Inhalt des Wassers war demnach 115,71 Visir Eimer. Dazu wurden 7 Schäffel gebrochenes Malz à 3,257 Visir Eimer mit 22,803 Visir Eimer gebracht. Das ganze Gemisch betrug also 138,513 Visir Eimer.

Nun geschah am 23. Oktober der Anfang mit dem Sudwerk. Das Wasser in der Pfanne wurde 1 Stunde lang gesotten, darauf gemaischt und der Maisch in die Pfanne geschöpft.

Der erste Dickmaisch forderte 1¼ Stunde zum Sieden.

Das Maischen wurde wiederholt und der sogenannte zweite Dickmaisch in die Pfanne gebracht, worin er 1 Stunde im Sude erhalten wurde.

Endlich wurde wieder gemaischt, und der Lautermaisch in den Grand gelassen. Von da aus wurde dieser in die Pfanne gehackt, und da ¼ Stunde lang gesotten. Nach den einmal eingeführten Regeln der Braukunst mußte er wieder in den Maischbottich herüber geschöpft und vollends abgemaischt werden.

Nach dieser Arbeit blieb der ganze Körper des Gemisches 1 Stunde ruhig stehen, das heißt: Das Bier ist in der Ruhe. Sein körperlicher Inhalt betrug in der Maischbottich 125,966 Visir Eimer.

*) Kurfürstliches Intelligenzblatt. München 1802, S. 822.

Bei der wiederholten Operation des Maischens, des durch $2^1/_2$ Stunden lang fortgesetzten Siedens, des Hin- und Herschöpfens des Maisches ist die Masse durch das starke Verdünsten weniger geworden um 32, 547 Vis. Eim.

Dies ist der erste Abgang.

Nach Verlauf dieser bestimmten Zeit wurde aufgezogen, und das Bier klar in den Grand gelassen. Von da aus hackte man es so lange in die Pfanne, bis die Flüßigkeit ungefähr die Höhe eines Schuhes in selber reichte. In diesem Zustand erhielt das Bier eine gewisse Portion Hopfen von 18 Pfund Beide wurden mit einander eine kleine Viertelstunde gesotten und dann die Pfanne mit Bier vollgemacht.

Nun wurde das Bier neuerdings $1^1/_4$ Stund im Sude erhalten und nach Verlauf dieser Zeit auf die Kühle gebracht.

Nachdem schon vorher die ganze Fläche der Kühle durch das genaue Abmessen bekannt ward, so zeigte der körperliche Inhalt des Bieres in seinem heißen Zustand 64,477 Visir Eimer.

Durch das stets fortgesetzte Ausdünsten im Sude, durch das Einsaugen der Flüßigkeit, in die Trebern, Hopfen, den Mehlstoff (d. i. den Ober- und Unterteig) und durch die Masse der Trebern, und des Teiges selbst ergab sich der zweite Abgang mit 41,489 Visir Eimer.

Das Bier blieb 10 Stunden auf der Kühle ruhig; denn das überall noch gebräuchliche und dem Bier schädliche Aufkühlen hat in dem Bräuhause, worin diese Probe vorgenommen wurde, schon drei Jahre hindurch mit Vorteil seine Endschaft erreicht. Nach Verlauf dieser Zeit erhielt es den erforderlichen Grad der gehörigen Kälte und hatte noch 61,384 Visir Eimer.

Das Ausdünsten von dem warmen bis zu dem kalten Zustand war mit einem Verlust von 3,093 Visir Eimer begleitet. Der dritte Abgang.

Nun wurde früh 5 Uhr, den 24. Oktober, das Bier in 3 Gährbodingen gelassen und der Unterzeug (das Gärungsmittel) damit vereinigt; diese Masse samt dem ungefähr 8 Maß Unterzeug enthielt 59,859 Visir Eimer.

Auf der Kühle setzte sich ein neuer Abgang, (das Kühlgeleger) und betrug nach dem Abaichen 1,525 Visir Eimer.

Hieraus ergab sich der vierte Abgang.

Die Zeit, in welcher das Bier in den Gärbodingen zur ersten, d. i. der geistigen Gärung gebracht wurde, betrug 4 Tage.

Am 28. Oktober wurde es in die Fässer gefaßt und erhielt 55,972 Visir Eimer. Das Geleger und der Zeug in Gärbodingen warf den fünften Abgang ab mit 3,887 Visir Eimer.

Binnen 9 Tagen, den 6. November, wurde das Bier für die Wirte zu Verleit gegeben, und, nachdem weder die Bräu- und Hausleute, weder die Wirtsknechte, noch sonst jemand von diesem Sud etwas erhielten, sondern ganz allein zur Beurteilung einer höchst genauen Uebersicht in die Fässer der Wirte, der Gehalt vorher mit eben derselben Strenge untersucht war, gefaßt wurde; so fand sich nach einer eigens dazu gemachten Beschreibung noch Bier: 49,120 Visir Eimer.

Der sechste Abgang bestand demnach

in dem Faßgeleger	à 1,5	Visir Eimer
in dem Traufbier	à 0,25	„ „
vorzüglich aber in dem verdünsteten oder einem in die Fässer eingesaugten Anteil	à 5,105	„ „
In einem Quantum von	6,852	Visir Eimer.

Es ist sonach von dem ganzen Sud die

Einnahme:

1. Das Bier à 49,120 Visir Eimer.*)
2. Die Abgänge: Ober- und Unterteig, Glattwasser

Kühlgeleger, Faßgeleger und Zug	à 10 fl. — kr.
Trebern	7 „ — „
Malzkeim, Abschöpfig und Asche	1 „ 30 „
Summa der Abgänge:	18 fl. 30 kr.

Am auffallendsten ist einem jeden Sachverständigen der Abgang durch die Verdunstung in den Fässern à 5,105 Visir Eimer von 1 Sud zu 49 Eimer. Diese Entdeckung erklärt nun, was man tausendmal dunkel fühlte, aber nie zur Ueberzeugung brachte. Alle Bräueigentümer fanden am Schluße des Jahres nach der Vergleichanstellung der Geldeinnahme mit dem eingesottenen Bierquantum einen sehr merklichen Unterschied. Sie konnten weder in der Vermutung einer Untreue, weil alle Jahre die Resultate des Verlustes beinahe dieselben und mit den Bräuleuten von Zeit zu Zeit Veränderungen vor sich gegangen waren, weder in der Ausdünstung weil die Quantität des Verlustes unglaublich hoch schien, weder in dem Traufbier, dessen Menge bestimmbar war, weder in dem Einsaugen in Seitenwände, weder in dem gewöhnlichen Trunk der Bräu- und Hausleute, dessen Quantum ohnehin schon vorher aufs höchste angenommen war, weder an irgend einem andern Stücke einen hinlänglichen Grund finden. Und dennoch war diese Quantität für sie alle verloren. Die Erfahrung gibt hierin einen aufklärenden Wink.

Es sei ein Faß voll Bier: man schlage mit einem Schlegel auf dessen Seitenwände; zusehends wird beim Spundloch ein merklicher leerer Raum entstehen; wird bei einer neuen Auffüllung die nämliche Operation wiederholt, so zeigt sich eine ähnliche Vertiefung der Masse. Wird dies nämliche Faß mit Wasser, Essig, Oel oder Branntwein gefüllt, so wird bei der nämlichen Erschütterung die obige Erscheinung niemals wahrgenommen werden, oder doch in einem sehr unbemerkbaren Grade.

Das Bier hat nach chemischen Beobachtungen einen großen Anteil des kohlensauren Gases, das sich durch die Entbindung aus dem Mehlstoff in demselben angehäuft hat, das bei der mindesten Bewegung oder einer wärmern Temperatur aus was immer für einer Öffnung sich schnell mit der atmosphärischen Luft zu vereinigen, und mit ihr eine neue Wahlverwandtschaft einzugehen strebt. Daher der leere Raum im Fasse. Werden das Spundloch und die Pippe öfters geöffnet, so bleiben die Gesetze einer freien Entwicklung immer dieselben und daher immer derselbe Erfolg. Vergebens erwartet man von den andern Flüßigkeiten ein ähnliches Bewirkte. Weder in dem Oele, Wasser noch im Branntwein ist dieselbe Ursache, nämlich die Gärungsmittel aus dem Mehlstoffe vorhanden.

Der sichtbare Abgang des Bieres ist immer nach Verhältnis der Mehrheit der Fässer, und des öfters wiederholten Auftreibens der Pippe auffallend größer. Hieraus läßt sich nun bei einem Vorrat, z. B. von 100 Fässern der unglaubliche Abgang an der Geldeinnahme berechnen.

Es ist zu wünschen, daß mehrere denkende Bräuverständige in Bayern einen ähnlichen Versuch anstellen und ihre Beobachtungen dem Publikum mitteilen möchten. Nur mehrere hierüber eingelieferte Data werden zur Wahrheit führen können. Es

*) Es treffen auf 1 Zentner Malz 177 Liter Verkaufsbier.

wird über das noch auf das Bräuwesen und Regulierung des Satzes ein neues Licht verbreitet, und in manchen Fällen die Ehre, der oft mit Unrecht beschuldigten Subalternen gerettet werden.

Treten wir in das Jahr 1803 über, so finden wir, daß sich bereits wieder Männer fanden, welche lebhaft an der Hebung des Brauwesens arbeiteten und Vorschläge machten, Braulehranstalten zu errichten. So heißt es auf Seite 127 1803 im Kurbayerischen Intelligenzblatt unter anderem:

Bis heutzutage hat das bayerische Bräuwesen keine oder sehr wenige und im dunkeln eingehüllte Resultate der Kunst, der Manipulation, und des eigentümlichen Ertrages geliefert. Es ist ein dringendes Bedürfnis geworden, diesen Gegenstand nach allen seinen Teilen zu beleuchten, und den Zusammenhang seines Daseins als einen Lehrgegenstand öffentlich auszustellen. Der Autor hebt des weiteren hervor, daß das Bier ein Nationalgetränke sei. Von Jugend an gewöhnt, wünscht jeder, dem Körper Nahrung und Stärkung zu geben. Um ein gutes und hinlängliches Bier zu erhalten, müssen erstens, alle Hindernisse (d. i. die vorzüglichen Gebrechen des Bräuwesens) weggeräumt; 2. die tauglichsten Mittel zur Verbesserung desselben angewendet werden.

Das Hauptgebrechen des Bräuwesens in Bayern besteht vorzüglich darin, daß in keinem Jahre soweit uns die vaterländische Chronik zurückführt, das Publikum mit dem hinlänglichen Quantum Bieres auch bei wiederholten Ahndungen und was das schlimmste ist, auch bei dem gerichtlich gemachten Versprechen, daß man die Gemeinden hinlänglich versehen wolle, übersehen worden sei. Alle Jahre drückt dieser Mangel die ärmere Klasse. Diese muß zur Zeit der heißesten Tage nach langer und beschwerlicher Arbeit abwarten, was ihr für teures Geld für eine Ware geliefert werde.

Ein großer Unfug sei aber noch der Schwung des Wasserschüttens. Dieser Fall tritt in gefreyten und ungefreyten Brauhäusern, in großen und kleinen Städten fast allgemein ein. (Die Uebung des Wasserschüttens bestand darin, daß man im Monat September oder Oktober dem stark eingebrauten Lagerbier beim Füllen in die Exportfässer Wasser zuschüttele. Diese Wassertaufe wurde sogar noch vor 10 Jahren bei denjenigen Brauereien vorgenommen, welche noch, ohne Eis in die Keller zu bringen das Bier sehr stark einbrauten und auch eine größere Hopfenangabe verwendeten. Das Zugießen des Wassers zum fertigen Bier ist aber nach den heutigen Gesetz verboten und strafbar.

Zur Hebung der Brauerei schlägt der Verfasser zwei Wege vor.

1. Es müssen neue Braugerechtigkeiten erteilt werden, wodurch eine bessere Konkurrenz erzielt wird, sie ist das kräftigste Mittel der Eigennützigkeit und Gewinnsucht der Bräuer Einhalt zu tun.

Der zweite Weg, die Verbesserung des Bräuwesens betreffend, liegt etwas weiter entfernt; führt aber sicher zum Ziele.

Ich verstehe darunter den Unterricht der Bräujugend, der in einer jeden Provinzialstadt vorzüglich in der Hauptstadt nach dem Beyspiel der polytechnischen Schule in Paris, in London, in Hamburg, in Wien 2c., in den Bürgerschulen ertheilt werden könnte. Hat sie einmal z. B. in München in dem Gymnasium nach der jetzt neu eingerichteten Lehrart, und der mit vorzüglichen Nutzen veranstalteten Trennung der Lehrgegenstände in der Rechnungskunst, Naturgeschichte, Mathematik, der Naturlehre 2c. hinlängliche Kenntnisse eingeholt, dann könnten erst in den Bürgerschulen die für das technologische Fach höchst wichtigen Gegenstände gewählt werden; als da sind:

Die technische Chemie

in theoretischer Hinsicht, die Lehre von dem Gährungssystem, von dem Wachsen, Bestandteilen und dem Dörren der Gerste; von dem Auffinden der Bestandtheile des Wassers durch Reagentien, der Zersetzung der Luftarten', dem Feuer, dem Einfluße der verschiedenen Temperatur und der Kenntnisse der Abweichungen derselben.

Der angewandte Teil der Mathematik,

Visierstäbe, die Wissenschaft den körperlichen Inhalt der Fässer und aller übrigen Gefäße, z. B. der Boding, der Pfanne, der Kühl, eines Schäffels 2c. zu finden, Kenntnis von der Wasserleitung Berechnung des Hauswesens und der Interessen.

Beschluß:

Geographie unseres Vaterlandes.

Landeskultur, Hopfen, Gerste 2c.

Geschichte und der theoretische Theil des Bräuwesens nach Paupie, Wäser, Eckhard, Duhamel, Krünitz.

Fortgesetzte, für die Bürgerjugend anwendbare Sittenlehre.

Bestimmung des Menschen. Würde der Menschheit. Pflicht eines Staatsbürgers, Meisters, Vaters 2c. Besondere Tugenden des geselligen Lebens, der Religiosität. Humanität, des Posteritätsgeistes. Patriotismus, Ehrgefühles.

Staatskunde. Kenntnisse des politischen Zustandes unseres Vaterlandes. der Gesetze nach Bedürfnis unseres Zeitgeistes, der Verfassung älterer und neuerer Zeiten, der Nationalstärke und des Reichthumes.

Geschichte. Die erhabensten Züge unserer Voreltern.

Würde nun diese Jugend, ausgerüstet mit dem theoretischen Theil der Braukunst und den Grundsätzen der Rechts- und Tugendlehre bei einem talent- und erfahrungsvollen Manne (wie in Böhmen bey Paupie) in dem praktischen Theile, in der Manipulation bei der Bräupfanne, Haufentennen, Darre, Maischen und dem Zeuggeben solange unterrichtet, bis sie nach einem abgelegten Beweis hinlänglicher Geschicklichkeit im Stande wäre, selbst ein Bräuwesen zu führen; würden über das die jungen Leute, die sich einem öffentlichen dazu geeigneten Examen ausgezeichnet haben, als die erstern und die würdigsten Bräumeister zu einem kurfürstlichen oder herrschaftlichen Bräuhause vorgemerkt, und dürfte keiner, wer er auch immer wäre, weder als Oberknecht, noch als Bräumeister ernannt werden, der nicht diese Schule der Bildung besucht hätte, oder würde den vorzüglichsten Talenten bey der Uebernahme einer Bräustätte zur Belohnung ihres Fleißes, das Bürgerrecht in einem Documente unentgeldlich mitgetheilt, dann würden wir nicht länger mehr Ursache haben, zu fürchten, daß aus Unkunde des Metiers, oder einer vorgefaßten Uebervortheilungsmethode uns ein so schlechtes Bier als gegenwärtig gebräuet würde.

Ich ließ es in der Vorrede zu gedachtem Buche blos bey dem Vorschlage bewenden, wünschte aber, daß er von erfahrenen Männern geprüft und vielleicht auch ins Werk gesetzt werden möchte.

Da meines Wissens dieser Vorschlag ganz neu, aber doch wichtig genug ist, daß er geprüft und ausgeführt werde, so fühlte ich mich veranlaßt, ihm durch die öffentlichen Blätter eine größere Publizität zu verschaffen, als er in der angeführten Schrift über Bräuwesen haben wird. Zugleich sei es mir erlaubt, auch meine Meinung über diesen Gegenstand zu erkennen zu geben, welche ich in gedachter Schrift zurückbehalten habe.

Es ist wohl nicht weiter nöthig, auf die Wichtigkeit der Bierbrauerei aufmerksam zu machen. Ein jeder Mensch, dem die Gesundheit, Zufriedenheit und das Glück seiner Nebenmenschen, wie sein eigenes am Herzen liegt, wird sich davon überzeugen und wünschen, daß man weniger gerechte Ursachen haben möchte, über die Vernachläßigung der jetzigen Bier- und Malzbereitung und über den Verfall des Bieres in neueren Zeiten gegen die älteren zu klagen! — Ich finde hauptsächlich drei Ursachen, welche zur Verschlimmerung und zum Verfalle des Bieres sehr viel beigetragen haben. Sie sind:

1. Der Mangel an einer zweckmäßigen Bier-Polizey.
2. Die Unvorsichtigkeit in Erteilung der Brau- und Malzprivilegien oder Braugerechtigkeit, und
3. die Einführung und der Gebrauch fremder oder aus ausländischen Produkten bereiteten Getränke.

Es würde mich zu weit von dem erwähnten Ziele und auch für diesen Ort zu weit entfernen, wenn ich diese drey Ursachen unserer schlechten Biere auseinandersetzen und sie wenigstens von ihren Hauptseiten ins Licht stellen wollte.

Die erste Sorge, welche eine zweckmäßige Bierpolizey haben muß, ist, auf geschickte Bräuer zu halten. Aus der Erfahrung kann man sich aber überzeugen, daß dieses nur selten der Fall ist. Vorausgesetzt, daß alle Ursachen eines schlechten und ungesunden Bieres aus dem Wege geräumt werden können, so kann durchaus von jedem Bräumeister verlangt werden, von guten Bräumaterialien und bei einer vollkommenen Bräueinrichtung jedesmal ein gutes, schmackhaftes und gesundes Bier zu bräuen. Ehe aber dieses möglich sein wird, und verlangt werden kann, muß freilich die Bierpolizey das ganze Bräuwesen, vom Anfange bis zu Ende besser einrichten, die Bräumeister müssen vom ganzen Bräuwesen und auch von der Malzbereitung vollkommen unterrichtet sein, und es muß Gewinnsucht, Nachläßigkeit und dummer Eigensinn der Obrigkeit und Polizeypersonen in Städten und Dörfern, bei der Bier- und Malzbereitung nie ins Spiel kommen, und diejenigen, welche die Aufsicht darüber haben, dürfen sich dabei nie um ihres eigenen Vorteiles oder zu Gunsten ihrer Verwandtschaften und Verbindungen zu Ungerechtigkeiten und Parteilichkeiten verführen lassen.

Man erwäge aber, mit welcher Sorglosigkeit die Bierbrauerei in eines jeden Unwissenden Hände gelegt und die Malzbereitung einem jeden Bräuberechtigten zur eigenen Ausübung überlassen wird. Gewöhnlich waren unsere Bräuer vormals weiter nichts, als Bräuknechte, die den mechanischen Weg (Gang) des Bierbräuens nur auf die Art und Weise kennen, als sie denselben

selbst gesehen haben, die kein begangenes Versehen wieder gut zu machen im Stande sind. Ebenso wenig, oft auch noch weniger verstehen die Schäffler, die man auch wohl außer den Bräuknechten zu Bräuern erwählt. Von diesen Leuten, die nur nach einer mechanischen und oft ganz verkehrten Methode Bier zu bräuen verstehen, verlangt man nun, aus einem gewöhnlichen schlechten Malze das sie nicht selbst bereitet haben, ein gutes, gesundes und wohlschmeckendes Bier zu bräuen.

Um aber diese Forderung wirklich an die Bräumeister machen zu dürfen, so treffe man solche Anstalten, daß sie Gelegenheit haben, mit der Bereitung des Malzes, mit dem Bräuen des Bieres und dessen Wartung im Keller theoretisch und praktisch vollkommen bekannt zu werden, und die Gerätschaften und Behälter die bei Bereitung des Malzes und Bieres und zu beyder Aufbewahrung nötig sind, eben so gut, wie die nöthigen Eigenschaften der Braumaterialien kennen zu lernen.

Es entsteht nun billig die Frage: wie könnte wohl eine Unterrichtsanstalt für Bräuer, die den verlangten Nutzen leistete, ins Werk gesetzt werden, und von welcher Beschaffenheit und Einrichtung müßte sie seyn?

Wer das Bräuwesen von seinem Anfange an bis zu seinem Ende durchläuft und es von allen Seiten betrachtet, dem wird es gewiß deutlich, daß allerdings mehr als einige Erfahrungskenntnisse dazu nötig sind, welche die Bräuer nur gewöhnlich besitzen. Für sein Geschäft muß der Bräuer vollkommen chemischer Technolog seyn. Denn es gehören allerdings chemische Kenntnisse dazu, jedes Wasser zu beurteilen, und solches wenn es nicht die zum Bräuen und Mälzen erforderlichen Eigenschaften hat, auf eine leichte und wohlfeile Art zu verbessern. Was ist Bereitung des Malzes, das Brauen und die Gährung des Bieres, das Kochen des Hopfens und was sind andere bei der Gewinnung des Bieres vorkommende Geschäfte anders als chemische Prozesse? Es wird zwar nie verlangt werden, daß die Bräuer Chemiker von Profession sein sollen; allein die chemischen Kenntnisse von Gährung, von Wärme, von den Bestandteilen der Bräumaterialien, vorzüglich des Wassers, der Getreidekörner, des Hopfens und der Hefen, müssen sie schlechterdings und zwar gründlich besitzen: dann sind sie auch eher im Stande, ein schlechtes Bräumaterial zu verbessern, und ein beim Bräuen begangenes Versehen wieder gut zu machen.

Bey Errichtung der Unterrichtsanstalten für Bräuer müßte wohl hauptsächlich auf folgendes gesehen werden. In jedem Lande würde wenigstens eine Anstalt derart bestehen müssen und zwar an einem Orte wo mehrere Sorten von Bier gebräut würden. Hier müßte nun das Bräuwesen zur höchsten Vollkommenheit gelangt seyn, gediehen seyn. Es müßten soviel geschickte Bräumeister angestellt werden als das Bräuwesen nöthig machte, die nicht allein mit allen dazu erforderlichen praktischen Kenntnissen von der Malz- und Bierbereitung, auch vom Warten des Bieres im Keller versehen wären, sondern die auch eine richtige Theorie von allen diesen Geschäften sich völlig erworben hätten. Diese Geschäfte, wenn das Bräuwesen an dem Orte beträchtlich ist, könnten füglich auch unter drei Personen verteilt werden, und zwar in die Person des Mälzers, des Bräuers und des Bierwärters (im Keller). Außer diesen praktischen Lehrern wäre noch ein theoretischer durchaus notwendig, der den Lehrlingen über die Natur und Eigenschaften des Malz- und Bräuwesens im ganzen Umfange gründliche und richtige Grundsätze beibrächte, der nicht nur mit den dazu nöthigen chemisch-physikalischen, sondern auch mit den architektonischen und ökonomischen Kenntnissen versehen seyn müßte, um die Herstellung und Einrichtung der Malz- und Bräubehälter und Gerätschaften zu zeigen um den Mechanismus, der beim Bräuwesen angebracht werden kann, auf eine leicht verständliche Art mitzuteilen, um endlich die beste Erzeugung, Gewinnung und Aufbewahrung der Getreidearten zum Malze und des Hopfens oder dessen Surrogate, und worauf bey dessen Einkauf vorzüglich zu sehen ist, anzugeben.

Die Einrichtung und Unterhaltung einer solchen Unterrichtsanstalt wäre freilich nicht wohl ein Unternehmen für Privatleute, sondern es müßte Sache der Staatsregierung seyn. Diese könnte auch den dabei sehr nothwendigen Befehl ertheilen, daß jeder Ort, jede Bräugerechtigkeit die ihr Bier verkauft, künftig nicht nur einen andern als einen in der Fachschule unterrichteten und vorher erst geprüften Mälzer und Bräuer annehmen dürfte, sondern auch die ältern Bräumeister, die nicht in dem Rufe ein gutes und gesundes Bier bräuen zu können, stehen, absetzen müßten. Hätte nun eine Bierbräugerechtigkeit, sie mag Commun- oder Privateigenthum seyn, sie mag einer Schenke einem Privathause oder Rittergute gehören, wenn sie nur das gebräute Bier verkauft, einen Bierbräuer nöthig, so müßte

ein vernünftiger, angesessener und gewissenhafter Mann von gesetztem Alter, der jedoch noch Eifer und Denkkraft genug besitzt, sich einen ganz fremden Gegenstand vollkommen und gründlich bekannt zu machen, erwählt werden. Das Alter von 22 bis 30 Jahren dürfte dazu wohl am besten seyn. Die Lehrzeit brauchte übrigens bei weitem nicht solange, als die der Handwerker zu dauern; es würde, wenn alle diese Leute, mit vielem und guten Willen, in einem gesetzten und verständigen Alter, und mit voller Kraft ankämen, nicht einmal ein Jahr zur Lehre nöthig sein, wenn es nicht nothwendig wäre, die Bereitung und Behandlung des Malzes und des Bieres zu allen Zeiten des Jahres kennen zu lernen.

Diesen Leuten könnte es aber nicht wohl zugemuthet werden, ihre Lehrzeit hindurch sich allein zu unterhalten, sondern ein jeder müßte von der Bräugerechtigkeit, für die er bestimmt ist eine ansehnliche Unterstützung, die auch von der Obrigkeit stipuliert werden könnte, bekommen. Nach überstandener Lehrzeit müßte er eine theoretisch-praktische Prüfung in allen Teilen des Bräuwesens aushalten, eine Prüfung, von der aber Eigennutz und Partheilichkeit entfernt bleiben müßte, und wenn er diese bestanden, von der Unterrichtsanstalt zum Bräumeister gemacht werden, worüber sie ihm den Meisterbrief, dem man auch gerichtliche Bestätigung geben könnte, einhändigte.

Auch könnte von einem ausgelernten Bräumeister verlangt werden, an dem Orte, wo er angestellt werden soll, etliche Biere zur Probe zu bräuen und abzuwarten. Dazu müßte er aber das Malz selbst bereitet haben.

Bekämen die Bräuer und Mälzer eine zunftmäßige Einrichtung, so könnten die Ausgelernten, ehe sie angestellt würden, erst eine beliebige Zeit wandern, um sich auch mit dem Bräuwesen an anderen Orten bekannt zu machen.

Bevor aber eine solche Unterrichtsanstalt errichtet werden und Nutzen schaffen kann, müssen sich erst die Bräu- und Malzberechtigten zu den drey folgenden Bedingungen durchaus verstehen:

1. Dem Bräumeister nicht allein das Bräuen des Bieres, sondern auch die Malzbereitung und das Abwarten des Biers im Keller bis nach vollendeter Gährung ganz allein zu überlassen, wozu ihm nur die nöthigen Gehilfen, die ganz allein von ihm abhängen, gegeben werden. Aber auch der Einkauf der Bräumaterialien und die Herstellung der Bräugefäße darf nicht ohne seyn Wissen und ohne seinen Beystand geschehen.

2. Den Bräu- und Malzbehältern, Kellern, Fässern und andern Gefäßen die ihnen zum Bräuen und Malzen nöthige und wesentliche Einrichtung zu geben. Wie erbärmlich und eckelhaft in dieser Hinsicht man das Bräuwesen auf dem Lande und auch in den meisten Städten noch eingerichtet findet, ist eine fast jeden Orts zu machende traurige Erfahrung. Endlich

3. die Bräumeister besser, als es meistens seither geschehen ist, zu lohnen, damit sie als ehrliche und ordentliche Leute leben können und nicht zu Betrügereyen und Unterschleifen ihre Zuflucht zu nehmen gezwungen sind.

Bestehen diese drey Einrichtungen, so kann aber auch von den Bräumeistern, wenn sie auf die angegebene Weise unterrichtet worden sind, verlangt werden, jedesmal ein gutes, gesundes und wohlschmeckendes Bier zu bräuen; im entgegengesetzten Falle, oder wenn er sich einer Betrügerey oder Bestechung Preis gegeben hätte, müßte er mit seinem Vermögen, womit er Caution gemacht hat, Schadenersatz oder Strafe leisten. In den Dörfern, zumal in den kleinen, in welchen die Brauberechtigten sehr selten bräuen, könnte ein Bräumeister sehr gut auf zwey, auch wohl drey und vier bey einander liegenden Dörfern das benöthigte Malz und Bier bereiten. Auch wäre es nothwendig, daß ein jeder Braumeister noch ein anderes Geschäft triebe, um die übrige Zeit, in welcher ihn das Bräuwesen nicht beschäftigt, nützlich ausfüllen zu können. Dazu halte ich immer das Schäfflerhandwerk, welches auch beym Bräuwesen nothwendig ist, für das zweckmäßigste.

Ich bin überzeugt, daß gewiß mancher mit mir wünschen wird, daß dieser gemeinnützige Vorschlag — zu dem ich noch manche Bemerkung, außer den gethanen, hinzufügen könnte, wenn ich nicht eine übertriebene Weitläufigkeit für diesen Ort befürchten müßte — beherziget, geprüft, und mit Sachkenntniß und Klugheit auf eine dem Lokale angemessene Art ausgeführt werde. Wer sich aber vom Brauwesen im Allgemeinen und von der Bereitung des Malzes, Bieres, Obstweins und Essigs in Hinsicht des Hausbedarfs die nötigen Kenntnisse erwerben will, dem wage ich, vorhin erwähnte, von mir herausgegebene Schrift zu empfehlen, worin gewiß ein jeder zu dem erwähnten Gebrauche das Nöthigste finden wird.

Ohrdruf, den 6sten Juli 1804.

J. G. Hahn.

Hahn's Vorschläge etc. im 224 Num. des Reichs-Anzeigers, und im XXXVI. St. des Münchener Intelligenzblattes vorigen Jahres.

Mit Vergnügen sah ich meinen schon vieljährigen Wunsch erfüllt, daß es endlich Jemand unternahm, öffentliche Vorschläge über einen Gegenstand zu thun, der so allgemein wichtig, und seit Jahrhunderten von vielen Staats-Verwaltungen der erforderlichen Aufmerksamkeit und Behandlung nicht gewürdigt wurde.

Alles, was bisher zum wirthschaftlichen Vortheile des Bräuwesens geschah, war entweder die Preis-Erhöhung des Biers, oder eine Beschränkung der Qualität desselben.

Beydes mußte eines Theils eine natürliche Folge der auf dieses Fabrikat besonders gesetzten Staatsauflagen, und andern Theils eine Folge von unzulänglicher Sachkunde seyn, womit dieses Erwerbsfach bisher getrieben wurde; denn um die erwünschten Prozente für die auf einer Brauerey verhältnißmäßig haftenden Kapitalien zu gewinnen, mußten durch die Erhöhung des Preises oder die Verminderung der Qualität des Biers, sowohl die Auflagen wieder herausgebracht, als auch die Unwissenheit ausgeglichen werden, mit welcher die Bräuer entweder öfters einen wirklichen Schaden durch Mißlingen ihrer Unternehmungen erlitten, oder die hierin möglichen, größern Vortheile zu erzielen unfähig waren.

Was den Antheil und Einfluß der Landes-Polizey-Verwaltung bey diesem Gegenstande betrifft, so konnten diese Stellen, wenn sie sogar alles thaten, was sie sollten, und man so sehr von ihnen wünschet, höchstens nur dahin wachen, und Verbote ertheilen, daß kein unlauteres, trübes, saures, oder durch fremde Zusätze der Gesundheit nachtheiliges Bier verkauft werde. Allein dadurch müßten gerade viele von diesen Gewerbsleuten, in deren Macht es aus Mangel eines hinlänglichen Unterrichts und Wissenschaft nicht immer liegt, ein besseres Bier zu verfertigen, sehr beeinträchtigt, und endlich zu ihrem Ruin gebracht werden.

Dieser Pflicht der Landespolizey muß deshalb nothwendig eine andere vorhergehen, wodurch sie nicht zugeben kann, daß Jemand eine sogenannte Gerechtigkeit, ein Gewerb, überhaupt einen Produktionszweig übernehme, von dessen hinlänglich geprüften Kenntnissen und Eigenschaften sie nicht gewiß ist. — Warum geschieht dies nicht in dem Fache des Bräuens, wovon nicht nur der Wohlstand und Reichthum einer so großen Anzahl Bräuer, als Bürger im Staate, sondern auch und vorzüglich die Gesundheit eines ganzen Landes um so mehr abhängt, als der Genuß des Bieres immer mehr und allgemeiner zu einem täglichen Bedürfnisse so vieler Menschen geworden ist.

Schon seit vielen Jahren war ich auf den Erwerbszweig, wovon hier die Rede ist, aufmerksam, um so mehr, als mir von meiner frühesten Jugend aus meines Vaters Hause hievon noch vieles bekannt war. Mit jeder neuen Kenntnis, die ich mir hierüber zu verschaffen suchte, wurde mein Interesse dafür größer. Meine Neugierde zog mich bey einer jeden Gelegenheit in die bedeutendste Bräustätte hin und verschaffte mir bald die Bekanntschaft und Korrespondenz mehrerer aufgeklärten Bräuverständigen.

Zwey meiner Vertrautesten nebst meiner zwey Brüdern durchwanderten einzeln mehr als die Hälfte von Europa und dadurch wurde mir jede in so vielen Ländern verschiedene Bräumethode bekannt. Ich scheute dann auch einige Kosten nicht, mir selbst einen kleinen Bräu-Apparat anzuschaffen, um mehrere eigenhändige Versuche damit anzustellen zu können. Die Versuche sind mir auch jederzeit nach Wunsche gelungen. Ich werde einige hievon in meinen künftigen Heften anführen und den Erfolg mit glaubwürdigen Zeugnissen belegen.

Ich sahe seit einigen Jahren wirklich eine Aufklärungs-Periode in dem Fache des Bräuens beginnen. Man unterscheidet auch deshalb schon füglich die neuere Art zu bräuen von der alten. Die freylich aus dem ganzen Bräuerstande noch wenigen Theilnehmer und Beförderer dieser guten Sache beschäftigen sich unabläßig mit Nachdenken und Versuchen, um die Behandlungsart dieses Faches immer mehr und mehr auf Grundsätze zu bringen und auf diese Weise nach und nach eine wohlgeordnete Bräulehre vorlegen zu können.

Der Nutzen, der durch die neuern, verbesserten Kenntnisse im Bräuwesen von manchem schon wirklich erzielt worden, ist vielleicht größer, als sich viele hievon vorstellen mögen.

Ich werde auch einst den Mann mit Ehrfurcht öffentlich nennen, der für einen großen Umkreis den ersten Keim getrieben, oder eigentlich das erste Licht in der Ausübung selbst gegeben hat, womit nun gegen die Finsternisse der vorigen Zeit dieses Fach in seinem Kreise beleuchtet wird, und immer heller erscheint.

Indeß vereinige ich nun aus allen bisher angeführten Gründen meinen Wunsch hier öffentlich mit jenem des Herrn J. G. Hahn, in Betreff einer öffentlichen Lehranstalt über die Oekono-

wie des Bräuwesens und hoffe eben so von allen, denen die Wichtigkeit dieser Sache einleuchtet und das gemeine Beste am Herzen liegt, die Erfüllung dieses Wunsches bald möglich befördert zu sehen.

Ich erlaube mir jetzt zugleich einige Vorschläge zur Einrichtung und Beschaffenheit einer solchen Lehranstalt bloß in fragmentarischen Sätzen, soviel als mir die Kürze der Zeit erlaubet und lasse sie sodann einer höhern Prüfung und einem weisern Gutachten über.

Meine Vorschläge müssen von dem Plane des Herrn Hahn nothwendig in etwas verschieden und nach dem, was in unsern Ländern statt hat, modifiziert seyn: denn bei uns sind die Haus- und Kommunbrauereien nicht üblich wie dort, auch sind die Mälzer von den Bräuern nicht verschieden, weil bei uns jeder Bräuer sich auch zugleich sein Malz selbst bereitet. — Indes — ist es sehr natürlich, daß jeder Schriftsteller zunächst auf das Bedürfnis seines Vaterlandes Rücksicht nimmt.

Grundlinien zur Errichtung einer öffentlichen Lehranstalt über die Oekonomie des Bräuens.

1. Die Errichtung einer solchen Lehranstalt geschieht auf Befehl und nach dem Willen der höchsten Staatsregierung.

2. In einem jeden Lande oder Provinz soll eine solche Unterrichts-Anstalt seyn.

3. Es soll hiezu ein solcher Ort gewählt werden, in dem ein bedeutendes landesherrliches Bräuhaus sich befindet.

4. Die Gegenstände des Unterrichts sind folgende:

A.) Bierbräuen, braunes und weißes, mit Einschluß des Mälzens.

B.) Branntweinbrennen, das mit jeder Bräuerey gewöhnlich verbunden ist.

C.) Essigmachen, Frucht- und Obstessig.

D.) Hefe machen.

E.) Hopfenbau, wozu ein kleines Stück Feld nötig ist, um den Hopfenbau auch praktisch zu zeigen.

F.) a) die vortheilhafte Anlegung einer Bräustatt.
  b) die Einrichtung der Holz ersparenden Bräu- und Brennöfen der Malzdarre, so wie aller erforderlichen Gerätschaften und Bräugeschirre, und
  c) der Mechanismus, der beim Bräuwesen zum Nutzen sowohl als zur Erleichterung der Arbeit angewandt werden kann, gelehrt wird.

G.) Baukunst, Bräutechnologie und Bräumechanik.

H.) Bräu-Rechnungs-Führungs-Kunst.

5. Lehrer werden drey erforderlich seyn: ein theoretischer und zwei praktische.

6. Der theoretische Lehrer soll eigentlich Physiker und Chemiker seyn: er muß die Grundsätze und Erklärungen von allen in der ganzen Lehr-Anstalt vorkommenden Gegenständen angeben. Es muß überdieß auch von allem, was er lehret, auch zugleich die Praktik verstehen, um bei jeder theoretischen Lehre auch zugleich den Fall der Anwendung bemerken und bestimmen zu können.

7. Der theoretische Lehrer kann auch zugleich Oberaufseher und Direktor des Instituts seyn.

8. Die zwei praktischen Lehrer theilen die praktische Unterweisung in den oben erwähnten Gegenständen.

Einer übernimmt die Malzbereitung, den Hopfenbau, den durch Zeichnung und Modelle zergliederten Bau eines Bräuhauses, sammt der Malzdarre, und dem Bräu- und Brennofen, die Anbringung und Einrichtung der Maschinen etc.

Der andere beschäftigt sich mit dem Bräuen des Bieres nach verschiedener Methode, mit der Wartung desselben im Keller, mit Branntweinbrennen, Essig- und Hefemachen, also mit lauter chemischen Operationen.

9. Wer künftig eine Bräugerechtigkeit übernehmen, oder irgend wo als Bräumeister angestellt werden will, muß diese Schule gesetzmäßig besuchen, und von derselben nach überstandner Prüfung, und nach 3 abgelegten Probesuden einen Meisterbrief bey seiner Ortsobrigkeit aufzuweisen haben.

10. Das Bierbräuen soll künftig aus der Zahl der Handwerkszünfte ausgestrichen und zu einer Kunst erhoben, und deshalb statt dem Worte „Bräuhandwerk“ mit dem Namen „Bräukunst“ belegt werden.

11. Die in einer Bräustatt nöthigen Arbeiter sind nun keine Bräugesellen mehr, sondern bloß dem Bräumeister dienende Knechte, und insoferne eigentliche Bräuknechte: denn die Knechte arbeiten bloß nach dem Angeben des Meisters, zu welcher Arbeit hier eben keine eigene Kunst

erfordert wird und von jedermann verrichtet werden kann, der sich einmal etwas darin geübt hat, eben so wie bei den verschiedenen Arbeiten des Bauernstandes eine Uebung erfordert wird.

12. Hat nun je einer aus den Bräuarbeitern oder Bräuknechten eine besondere Neigung und Anlage zu diesem Fache, oder gedenkt er einst eine Bräumeisterstelle zu suchen, oder irgend eine Bräuerey zu kaufen, dann besuche er vorschriftsmäßig diese Schule und er tritt in die Klasse Bräu-Subjekte oder Bräu-Kandidaten ein.

13. Ein Bräuer oder Bräumeister, der bisher in seiner größern Bräustatt 6 bis 8 Bräugesellen halten mußte, wird sodann nur ein von der Bräuschule approbiertes Bräu-Subjekt zur Mitbesorgung einer Geschäfte nöthig haben, etwa in der Eigenschaft der bisherigen Oberknechte die übrigen können nach Belieben gewählte Arbeiter sein.

14. Wer in die Bräu-Lehranstalt aufgenommen werden will, muß bey seinem Eintritt ein glaubwürdiges Zeugnis vorweisen, daß er schon in irgend einem Bräuhause ein oder zwey Jahre gearbeitet habe, damit er in der Braumanipulation, und in allem, was dabey vorgeht, wenigstens schon in etwas bewandert ist.

Auch muß der neue Bräu-Kandidat Proben ablegen, daß er im Lesen, Schreiben und Rechnen wohl unterrichtet sei.

15. Der Lehrkurs fängt jederzeit um Ostern an, damit die Schüler den Sommer hindurch Zeit haben, zuerst die Theorie des Bräuwesens zu erlernen, bevor man im Herbst und Winter vorzüglich zu bräuen anfängt.

Auch wird in dieser Zeit die Behandlung des Hopfenbaues und Mälzens praktisch gezeigt.

Ebenso die Wartung und verschiedenen Behandlungsarten des für den Sommer gebräuten Bieres in den Kellern etc.

16. Der Lehrkurs schließt sich sodann auch wieder um Ostern, sodaß also in einem vollen Jahre alles zu wissen nöthige erkläret und vorgezeit wird.

Indeß da die Lehrgegenstände so viel und wichtig sind, so werden aus den Schülern vielleicht nur wenige sein, die in einem Jahre dies alles hinlänglich zu fassen vermögen. Es sollen deshalb zwey Aufenthaltsjahre in der Bräu-Schule vorgeschrieben seyn, und nur dann eine Ausnahme gemacht werden, wenn ein Subjekt schon mit vielen Vorkenntnissen hinkommt, oder sich im ersten Jahre sehr ausgezeichnet hat.

17. Nach geendigter Lehrzeit und nach abgelegter Prüfung, und drei Probsuden muß jedes Bräu-Subjekt noch zwei Wanderjahre außer seinem Vaterlande machen. Man gibt ihm deshalb vo dem Institut ein Zeugnis mit, welches bey den bisherigen Wanderungen der Bräugesellen die Stelle einer sogenannten Kundschaft vertritt.

18 Nach Verlauf der zwey Wanderschafts-Jahren legitimiert sich das Subjekt mit Zeugnissen aus den Orten des Aufenthaltes, wird sodann vom Institut zum Meister gemacht, und empfängt deshalb den Meisterbrief.

19. Die Lehrer des Bräu-Instituts sollen ansehnlich besoldet seyn, weil von Ihnen viel gefordert wird, auch sie zu ihrer immer fortschreitenden Selbstbildung manche Kosten zu bestreiten haben. Auch wird durch einen guten Gehalt der Eifer immer tätig erhalten, und die nachkommenden Subjekte vielmehr dadurch veranlaßt, sich jenen Grad der Wissenschaften zu erwerben womit sie einst auch eine solche Stelle erlangen können.

20. Die Bräu-Subjekte sollten so viel moglich in einem Gebäude wohnen, und nahe bey den Lehrern sein. Auch würde es Ihnen in Hinsicht der Verpflegung vorteilhaft und minder kostbar seyn, wenn für sie in Gemeinschaft gekocht und gesorgt werden könnte.

21. Um der höchsten Staatsverwaltung durch diese, obschon für den ganzen Staat wichtige Anstalt keine bedeutende Ausgaben zu verursachen, sind meines Erachtens drey Wege zur Gründung und Erhaltung einer solchen Unterrichts-Anstalt möglich.

I. Der Landesherr kann den hiezu nöthigen Fond auf den ganzen Bräuerstand, zu dessen Besten zugleich auch das Ganze unternommen wird, auf die unempfindlichste Weise ausschlagen sobaß auf einige Jahre nur, bis nämlich der Fond zu einer hinlänglichen Summe angewachsen ist, jeder Bräuer von 1000 oder auch unter 1000 Eimer, die einer jährlich bräuet, 1 fl. von 2000 Eimern, 2 fl. von 3000 Eimern, 3 fl. u. s. f. nach der Zahl der Tausenden hiezu abgeben müsse.

Jeder Bräuer hat nun dafür das Recht, seine Söhne unentgeltlich, ja selbst ohne alles Geschenk an die Lehrer in diesen so wichtigen und sich so vielmal lohnenden Unterricht zu schicken.

Man überschlage nur oberflächlich die Anzahl der Bräuer, oder die Quantität des Bieres, die in einem Lande jährlich verzehret wird; es wird sich leicht daraus ergeben, welche Summe in kurzer Zeit dadurch erhalten werden könnte.

Am besten möchte man wohl thun, wenn man mit der Summe des erhaltenen Fonds sogleich eine etwas bedeutende Bräustatt, die zugleich mit dem Institut verbunden ist, kaufen

und den jährlichen Ertrag dieser Bräustatt zur Unterhaltung und zum Vortheil des Instituts verwenden würde.

Die Lehrer könnten dabey zugleich die hiezu nöthigen Bräuoffizianten und die Schüler abwechselnd das arbeitende Personal sein; auf diese Art würde das Institut für den Ertrag dieser Bräuerey selbst mehr interessiert seyn, und folglich die Sache aufs höchste zu treiben suchen. Oder

II. Da in einer höchstherrschaftlichen Bräuerey ohnehin einige Bräuoffizianten, als Bräuverwalter, Gegenschreiber, Bräumeister ꝛc. besoldet werden müssen, so dürfte nur dieser Gehalt verhältnißmäßig erhöht werden, und dann könnten diese Lehrer zugleich diese Dienste leisten.

Um zu verschiedenen Ausgaben für die Bräuschule doch wenigstens einigen Ertrag zu haben, muß nun ein jedes Bräusubjekt bei Erhaltung des Meisterbriefes ein gewisses Geld erlegen, oder jeder Kandidat bezahlt gleich beim Eintritt in das Institut etwas Bestimmtes.

Oder III. Ein Regent thut auf die jährlichen Erträgnisse eines der landesherrlichen Bräuhäuser verzicht und überläßt die Nutznießung zur Erhaltung des Instituts. Da die Bierauflage oder das sogenannte Umgeld demungeachtet hievon entrichtet würde, so wäre dabey nicht sehr viel verloren, besonders in einen solchen Bräuhause, welches sich bey übler Administration nach Abzug aller jährlichen Ausgaben nicht bedeutend rentiert, wie mir selbst der Fall schon öfter bekannt wurde; und welches aber ganz ein anderes sein müßte, wenn das Bräuhaus von den Bräuverständigen, Vorstehern des Bräuinstituts selbst, und zwar zu ihrem eigenen Vorteile verwaltet würde.

Schließlich merke ich hier noch an, daß diesen nur kurz aufgezeichneten Sätzen bei der Ausführung dieses Planes selbst noch manche Erklärung und Bestimmung noch vieler einzelner Umstände hinzu zu setzen wäre, welches aber für dießmal gar nicht in meiner Absicht lag.

Uebrigens erbiete ich mich aber, wenn die Ausführung dieses gemeinnützigen Vorschlags einmal irgendwo statthaben sollte und es etwa anfänglich an der erforderlichen Anzahl solcher Männer von der neuern Bräuart gebrechen möchte, um diese Lehranstalten damit zu besetzen, meine Bräu-Korrespondenten, von deren Kenntnissen ich überzeugt bin, auf Verlangen anzuzeigen, und auch einem jeden, der sich in dieser Absicht an mich wenden will, zum Besten des Ganzen herzlich gerne alles das mitzutheilen, was ich seit mehreren Jahren theoretisch und praktisch in diesem Fache durch meine Freunde und durch eigenes Nachdenken und Versuche erlernet habe.

Ich endige mit den Worten des Herrn Hahn am Schlusse seiner schönen Vorrede zur Hausbierbrauerey: „Ich lasse es bey dem Vorschlage bewenden und wünsche, daß er von erfahrenen Männern näher geprüft und vielleicht auch ins Werk gesetzt werden möchte. Giebt es doch eine große Menge Lehranstalten aller Art, die gewiß viel, sehr viel zur Ausbildung von Deutschlands Nationalgröße beitragen; warum sollte es nicht möglich seyn, daß auch hie und da noch einige Männer lebten, welche Sachkenntniß und Klugheit genug besäßen, um auch für das Bräuwesen eine Lehranstalt zu gründen, die wirklich sehr wohlthätig und nützlich seyn würde.“

Eichstädt, im Jänner 1805.

J. B. Herrmann,
Professor der Physik.

Die Regierung hat aber von den Wünschen und den Vorschlägen Professor Herrmanns keine Notiz genommen und ihre Aufmerksamkeit mehr der Landwirtschaft zugewendet.

Der bayerische Kurfürst Max Joseph I. hat im Jahre 1803 genehmigt, daß auf dem Weihenstephanerberg ein landwirtschaftliches Mustergut und in Verbindung mit der ebenfalls neu geschaffenen Forstschule ein Lehrstuhl für Landwirtschaft und die landwirtschaftlichen Gewerbe errichtet werde. Weihenstephan war damals die erste aus Staatsmitteln ins Leben gerufene landwirtschaftliche Lehranstalt in Deuschland.

An diesem Institut sollte Landwirtschaft, Obstbau, Brauerei und Brennerei wissenschaftlich und praktisch gelehrt und Weihenstephan als Musterwirtschaft dem ganzen Lande vor Augen gestellt werden. Eine spezielle Fachschule für Brauer bestand zu jener Zeit aber noch nicht.

Die landwirtschaftliche Schule konnte sich nicht lange halten und wurde schon im Jahre 1807 wegen Mangel an Professoren und weil die Gebäulichkeiten zum

Teil abgebrochen werden mußten, aufgehoben. Die mit der landwirtschaftlichen Schule verbundene Forstschule wurde nach Landshut verlegt. Direktor Schönleitner blieb aber bis zum Jahre 1810 in Weihenstephan und erhielt für seine Rechnung eine Praktikantenschule. 1810 übersiedelte Schönleitner nach Schleißheim und damit hörte die Lehrtätigkeit in Weihenstephan gänzlich auf.

Durch die Auflösung der landwirtschaftlichen Schule Weihenstephans trat ein Stillstand in der Pflege der Wissenschaft für die Landwirtschaft von Seite der Regierung in Bayern ein.

Dagegen aber hatte die Beseitigung des Bierzwanges einen großen Einfluß auf die gewerbliche Entwicklung des bayerischen Brauwesens. Es bot sich den Brauern ein günstiger Boden für die rasche Entwicklung der Bierproduktion und der technischen Fortschritte. Fast zu gleicher Zeit und als notwendige Folge der Aufhebung des Bierzwanges wurde die seit langer Zeit bestehende Bier- und Branntweinsteuer aufgehoben und an dessen Stelle im Jahre 1806 der Malzaufschlag eingeführt. Die Höhe der Steuer wurde nach dem Scheffel eingesprengten Malzes bestimmt.

Auch die schon seit dem Jahre 1290 bestehende Biertaxe, nach welcher der Ganter- und Schankpreis des Bieres bestimmt wurde, erfuhr im Jahre 1871 eine Regelung.

Durch das Regulativ wurde beabsichtigt:

1. Die bisherige höchst mangelhafte und unsichere Erhebungsart des Malzaufschlages in eine sichere, auf kräftigere und ausführbarere Basis gegründete Weise umzuändern.

2. Den Preis des Bieres mit Rücksicht gewonnener Resultate durch Probesude festzustellen.

3. Dem Publikum ein für alle Fälle gleiches gutes Getränk gesetzlich zu sichern gemäß der sehr wichtigen Bestimmung: „Daß aus 5 Scheffel trockenen Malzes (was 6 Scheffel eingesprengten gleich ist) nicht mehr als 30 Eimer Sommer- oder 35 Eimer Winterbier erzeugt werden dürfen.

An Hopfen ist für das Winterbier per Scheffel 3 Pfund und für das Sommerbier 5 Pfund durchschnittlich in Rechnung gebracht.*)

Zu jener Zeit war aber auch die Ausbeute des Malzes noch eine sehr geringe. Sie erreichte 40—41%. Im Hofbräuhaus wurden im Jahre 1846 Probesude ausgeführt wobei die Ausbeute 47,5% erreichte. Im gleichen Jahrgange wurde aber von anderen Brauereien eine Ausbeute bis zu 54% erreicht.

Die Vorschläge, eine Staatsbraulehranstalt zu errichten, blieben aber immer von der Regierung noch unbeachtet, so daß vom Jahre 1810 bis zum Jahre 1822 das wissenschaftliche Studium sich nur auf Privatboden bewegte. So war es z. B. Hermbstädt, Fuchs, Zirl, Kaiser, Paupie und Scharl welche die Brauwissenschaft besonders pflegten. Diese Männer benützten als Grundlage für Untersuchungen und Versuche Krünitz's ökonomisch-technologische Encyclopädie, Berlin 1784. In derselben befinden sich 79 brautechnische Schriften teils in Deutscher, englischer, französischer und lateinischer Sprache. Außerdem hat derselbe auch noch die Nationalökonomische Seite des Braugewerbes beschrieben. Nach Krünitz Mitteilungen wurde auch schon zu jener Zeit das Bier analysiert. Im übrigen hat er auch diejenigen Biere, welcher Knaust erwähnte, beschrieben.

Blicken wir weiter auf die Tätigkeit früherer Geschichtschreiber zurück, so wäre die Schrift des Heinricus Knaustius beider Rechten Doctor, Kaiserlicher, gekrönter Laureirter Poet zu erwähnen, der im Jahre 1614 „fünf Bücher von der göttlichen und edlen Gabe der philosophischen hochteuren und wunderbaren Kunst, Bier zu

*) Es wurden aus einem Hektoliter Malz 160—180 Liter Verkaufsbier erzeugt.

brauen" geschrieben hat. Er machte viele Reisen und da er ein leidenschaftlicher Biertrinker war, so hatte er in mehr wie 100 Städten Bier gekostet. Sehr lobte derselbe die Weizen oder weißen Biere. An erster Stelle galt sein Lob dem Broihan, welcher heute noch im städtischen Brauhause zu Hannover gebraut wird.

Besonderes Lob spendete er auch den Weißbieren Hamburgs und dem Lübischen, genannt der „Lübische Israel". Unter den Braunbieren hielt er für das beste das Danziger Joppenbier. Auch das Berliner Märzenbier, genannt Kupenbier und die Braunschweiger Mumme hat derselbe neben vielen anderen beschrieben.

Unter den Praktikern war es in Bayern der Brauereiverwalter und Braumeister Benno Scharl der Jesuit. Er war geboren den 6. Juni 1741 zu Seefeld in Bayern, gestorben den 2. März 1812. Er wollte gerne studieren, weil aber sein Bruder Gelehrter wurde, erlernte er das Bierbrauen, da auch sein Vater ein Gastwirt und Bierkenner war. 16 Jahre alt ging er nach München zum Faberbräu in die Lehre. Er trat in die Stube seines Meisters mit der Begrüßung „Herr, da bin ich", der Brauherr antwortete „ich seh Dich schon". Benno vollendete seine Lehrzeit mit fröhlichem Humor, in welcher er außer den Arbeiten im Bräuhaus auch Kegel aufsetzen und Bier einschenken mußte. Nach erstandener Lehrzeit blieb er noch einige Jahre im Faberbräu als Brauknecht. Sein Wunsch, in das Jesuitenbrauhaus zu kommen, erfüllte sich bald. Er wurde als Brauknecht angestellt und trat dann in den Orden selbst ein. Nach Aufhebung des Ordens wurden ihm viele Verwaltungs-Stellen von Oekonomien, Brauereien, Schäfereien übertragen, auch hatte er einen Eisenhammer verwaltet. Später übernahm er die Leitung des Großpriorates Ebersberg und des dem Grafen von Seinsheim gehörigen Gutes Sinching. Im Jahre 1787 wurde er Verwalter von Grünbach und braute ein besonders gutes Bier, das vielseitig Absatz fand. Es gelang ihm dadurch das heruntergekommene Gut wieder zu heben.

Seine Grundsätze waren, möglichst wenig schreiben aber viel arbeiten.

Die Augen offen halten zu rechter Zeit gebieten und wenn nötig, selbst mit Hand anlegen. Das übrige muß der Treue und Geschicklichkeit der Arbeiter anvertraut werden. Sein Werk wurde nach seinem Tode von seinen Freunden 1814 herausgegeben. Es enthält eine einfache Beschreibung des bayerischen Brauverfahrens und der untergärigen Lagerbierpflege, wie solche heute in den Brauereien noch vorwiegend verbreitet ist.

Nur aus Wasser, Malz, Hopfen und Zeug, wie es in Bayern schon seit Bestehen der Brauerein geschehen, hat Scharl braunes Winter- und Sommerbier gebraut. Gute Sommerkeller, welche man im Winter tüchtig ausfrieren läßt und welche im Sommer höchstens auf 5° R steigen, bilden die Grundlage guter bayerischer Lagerbiere (Eiskeller kannte Scharl noch nicht). Seine Vorschriften lauten: Den Wachsprozeß nicht zu warm führen und das Malz bis 56° R gut ausdarren. Das Malz vor dem Mahlen mit der Fege gut reinigen, dann mit Wasser anspregen und nach dem Schroten 10 Stunden stehen lassen; kalt einmaischen, das Zubrühwasser kochen, 2 Dickmaischen und eine Lautermaische nehmen. Die 1. Dickmaische 1½ Stunden, die 2. Dickmaische 1 Stunde und die Lautermaische ¼ Stunde kochen. Die Würze gezogen, einen Teil sofort in der Pfanne mit dem Hopfen eingesotten, dann das ganze Bier mit Hopfen 1½ Stunden gekocht. Durch den Hopfenseier auf den Kühlstock gebracht und schnell gekühlt. Reinlichkeit in allen Dingen. Es darf kein Tropfen vom Kühlschiffdach ins Bier fallen. Gärtemperatur 8° R nicht über 11° steigen lassen. Zur Gärung nur kleine Bottiche verwenden. In großen erwärmt sich das Bier zu sehr. Den Zeug herführen, gut aufziehen: dem Biere zugesetzt wiederum tüchtig aufgezogen. Das

Sommerbier lauter schlauchen. Das Faß jedesmal nur zu 1/10 füllen. Mit Beginn des Schlauchens jedesmal ein leeres Faß 1/10 anzuschlauchen und den aus dem Bottich kommenden Zeug gleichmäßig zu verteilen. Bei dem Zeug abnehmen nur die mittlere Lage aus dem Gärbottich zu sammeln. Die obere und untere Schichte wegzuschütten oder zum Branntweingären zu verwenden. Die richtige Menge Zeug geben, denn bei zu wenig Hefe und kalter Witterung gilt der Spruch: „Das Bier ist Herr und nicht der Zeug." Um das Bier haltbar zu machen, nahm er auf den Scheffel Malz 6—7 Pfund Hopfen.

Beno Scharl hat schon an der Preisfrage teilgenommen, wie man ein sogenanntes bürgerliches Normalbräuhaus führen muß, um daraus die Biertaxe feststellen zu können. Wer sich für diese umfangreiche Arbeit interessiert, findet Ausführliches darüber in der Schrift: „Ueber das Biertaxwesen in Bayern, aus dem wissenschaftlichen Standpunkte betrachtet", von Dr. Michael Jaeck, Erlangen, bei Palm und Encke 1822. Indes wurden über die Biertaxe verschiedene Klagen laut Unter anderm ist in einer sehr lehrreichen Schrift: „Schlupper, Bemerkungen über die Biertaxe rc.", Erlangen 1821, zu lesen, daß der Brauer durch die Taxe verhindert worden wäre, Luxusbiere, die sich naturgemäß höher im Preise als die Taxe stellen, zu brauen.*)

Nicht uninteressant ist die Berechnung des Anlagekapitals eines sogenannten bürgerlichen Normalbräuhauses und die eines herrschaftlichen Bräuhauses, welch' letzteres speziell von Scharl geleitet wurde.

I. Bürgerliches Bräuhaus

mit einem Sudwerk von **450** Scheffel Malz:

Braugebäude und Fahrnisse (Mobilien)	a Istwert Gulden	b trägt Zinsen Gulden	c dauert Jahre	d Ist noch wert Gulden	$b+\frac{a-d}{c}$ Zinsen und Abnutzung betragen Gulden
Bräuhausgebäude . . .	8000,0	400,0	200	923,0	435,0
Dachungen	3077,0	153,0	100	147,0	182,2
Kellergebäude	4500,0	225,0	200	500,0	245,0
Dachungen derselben. .	500,0	25,0	100	40,0	29,6
Kupferne Pfanne . . .	1125,0	56,2	46	375,0	72,5
Eiserner Rost	176,0	8,8	200	52,0	9,3
Kupferne Darre . . .	600,0	30,0	200	211,0	31,9
50 Fässer . . { Holz .	1650,0	82,5	20	250,0	152,5
50 Fässer . . { Eisen .	1650,0	82,5	60	300,0	105,0
Maischboding { Holz .	35,0	1,7	15	8,3	2,3
Maischboding { Eisen .	53,0	2,6	100	10,0	3,0
Kühle . . . { Holz .	166,6	8,3	15	6,6	18,6
Kühle . . . { Eisen .	50,0	2,5	100	9,3	2,9
6 Gärboding { Holz .	90,0	4,5	15	18,0	9,3
6 Gärboding { Eisen .	90,0	4,5	60	16,6	5,7
Steinerne Waib (Kufe) .	200,0	10,0	24	—	10,0
Braugeschirre	166,6	8,3	3	3,3	62,7
Zusammen:	22129,2	—	—	—	1377,5

*) Auch der 1891 verstorbene Brauereibesitzer Gabriel Sedlmayr hat in seinem schriftlichen Nachlaß auf den großen Schaden hingewiesen, den der lange Bestand der Biertaxe in Bayern angerichtet hat.

II. Herrschaftliches Bräuhaus

mit einem Sudwerk von 1411 Scheffel Malz:

Braugebäude und Fahrnisse (Mobilien)	a Istwert Gulden	b trägt Zinsen Gulden	c dauert Jahre	d Ist noch wert Gulden	$b+\frac{a-d}{c}$ Zinsen und Abnutzung betragen Gulden
Bräuhausgebäude . . .	13000	650,0	200	1500	715,0
Dachungen	5000	250,0	100	240	297,6
Kellergebäude	9000	450,0	200	1000	490,0
Dachungen desselben .	1000	50,0	100	80	59,2
Kupferne Pfanne . . .	1800	90,0	25	600	138,0
Eiserner Rost	500	25,0	200	150	26,7
Kupferne Darre . . .	1700	85,0	200	600	90,5
150 Fässer . . { Holz .	4950	247,5	20	750	457,5
{ Eisen .	4950	247,5	60	900	311,0
Maischboding . { Holz .	105	5,3	15	25	10,5
{ Eisen .	160	8,0	100	30	9,3
2 Kühlen . . { Holz .	500	25,0	15	20	59,0
{ Eisen .	150	7,5	100	28	8,7
18 Gärboding. { Holz .	270	13,5	15	59	27,9
{ Eisen .	270	13,5	60	50	17,1
2 steinerne Waiben .	600	30,0	24	—	30,0
Bräugeschirre	500	25,0	3	10	188,3
Zusammen:	44455	—	—	—	2936,3

Wie aus diesen Zusammenstellungen hervorgeht, erfordert das bürgerliche Bräuhaus, dessen Produktion kaum $^1/_3$ der des herrschaftlichen Bräuhauses beträgt, doch fast halb soviel Anlagekapital als dieses.

Es betragen ferner:

1. Die jährlichen Betriebsunkosten eines bürgerlichen Bräuhauses von 450 Scheffel Malzverbrauch:

Lohn- und Haustrunk des Brauereibesitzers nebst Familie .	1100,0	Gulden
" " " für 2 Bräuknechte	532,2	"
" " " für 1 Binder	179,3	"
Fuhr- und Malzbrecherlöhne	223,5	"
Weiches Sudholz	481,2	"
Hartes Darrholz	201,7	"
Pech, Unschlitt, Zeug und Gewürz	127,5	"
Summa der ständigen Betriebsunkosten	2846,0	Gulden

Es betragen:

2. Die jährlichen Betriebsunkosten eines herrschaftlichen Bräuhauses von 1411 Scheffel Malzverbrauch:

Lohn- und Haustrunk für den Brauereileiter nebst Familie .	1100,0	Gulden
" " " für 5 Bräuknechte	1332,0	"
" " " für 2 Binder	538,0	"
Fuhr- und Malzbrecherlöhne	705,5	"
Weiches Sudholz (à Klafter 3 fl. zu 176 Suden à 3 Scheffel Malz)	898,2	"

Hartes Darrholz (à Klafter 7,5 fl.)	634,5	„
Pech	228,0	„
Unschlittkerzen	80,0	„
Zeug und Gewürz	8,5	„
Summa der ständigen Betriebsunkosten	5525,0	Gulden

Einen groben Fehler hat aber Scharl bei seinen ständigen Ausgaben dadurch gemacht, daß er den Lohn und Haustrunk des Brauereibesitzers bei beiden Betrieben gleich gestellt hat. Das Regulativ vom Jahre 1811 hat überhaupt viel Unzufriedenheit hervorgerufen, hielt sich jedoch bis zum Jahre 1862 und wurde dann mit der Gewerbefreiheit aufgehoben.

Rechnet man die vorstehenden Aufstellungen auf Hektoliter und Mark um, so erhält man folgendes Bild:

Ein Scheffel Malz = 2,224 Hektoliter à 107 Pfund.
Ein Eimer Bier = 60 Maß = 64,142 Liter.
Ein Gulden = 171 Pfg.

I. Bürgerliches Bräuhaus mit einem Sudwerk von 450 Scheffel Malz:

450 × 2,224 = 1000,8 Hektoliter = × 107 Pfd. = rund 1070 Zentner oder 53500 Kilo, demnach jährlicher Malzversud 1000 Hektoliter Malz = 1070 Zentner = 53500 Kilogramm.

Wert der Brauerei: 22129 Gulden = 37840 Mark.

Das Anlagekapital beträgt demnach für je 1 Hektoliter Malz, der jährlich verbraut wird, 37,84 Mk., auf Zentner ausgerechnet 35,36 Mk.

II. Herrschaftliches Bräuhaus mit einem Sudwerk von 1411 Scheffel Malz:

1411 × 2,224 = 3138,06 = rund 3138 Hektoliter = 3138 × 107 = 335766 Pfund = 3357,66 Zentner = 167883 Kilogramm. Demnach jährlicher Malzversud 3138 Hektoliter = 3357,66 Zentner = 167883 Kilogramm.

Wert der Brauerei 44455 Gulden = 76018 Mark.

Das Anlagekapital beträgt demnach für 1 Hektoliter Malz, der jährlich verbraut wird, 24,22 Mark, für 1 Zentner Malz 22,64 Mark.

Stellt man diese Werte den heutigen gegenüber, so würde das Bräuhaus I minimal für den Zentner Malz 60 Mark = 64200 Mark Anlagekapital beanspruchen.

Nach Prozenten gerechnet, würde die fragliche Brauerei ein Mehranlagekapital von 69,66% erfordern.

Das Bräuhaus II Wert in 76018 Mark.

Nach heutiger Berechnung per Zentner Malz 50 Mark = 167883 Mark = Wertvermehrung 120,84%.

Biererzeugung und Extraktausbeute.

Bräuhaus I hat aus 1070 Zentner Malz 3000 Eimer = 1800 Hektoliter Bier in Ausstoß gebracht. Es treffen sonach auf 1 Zentner Malz 168,2 Liter Verkaufsbier. Um 168,2 Liter Verkaufsbier zu erhalten, muß 11% Zuschlag gemacht werden für Gärverluste, Aufmaß, Haustrunk u. s. w. Es trafen demnach auf 1 Zentner Malz 168,2 + 11% Zuschlag = rund 197 Liter Würze mit 12% B = 49,60% Extrakt. Die Brauerei II hat aus 3357,66 Zentner Malz 6022 Hektoliter Verkaufsbier gewonnen und demnach ebenfalls nach den Regulativ von 1811 nur 49,60 % Extrakt erreicht.

Im Hofbräuhaus wurde bei einem Probesud 1846 nur 47,5 % Ausbeute erreicht. Andere Brauereien sind in gleichen Jahre auf 54 % gekommen. Deuringer (siehe die Bierfrage in Bayern 1861) ist auf 60 % Extraktausbeute gekommen.

Nach dem Tode Scharls (1812) wurde im Jahre 1819 der Antrag gestellt, eine landwirtschaftliche Schule in Schleißheim zu errichten.*) 1822 wurde die Gründungsurkunde von Sr. Majestät dem König Ludwig I unterzeichnet und als Vertreter dieser Anstalt Herr Wimmer ernannt. Die Anstalt wurde am 15. Nov. 1822 eröffnet und hatten sich für den ersten Kurs 50 Schüler angemeldet. Diese Anstalt wurde besonders von Herrn Finanzrat und Bankier Freiherrn v. Schätzler in Augsburg dadurch unterstützt, daß er vorerst auf zwei Jahre die Leistung der Kosten für 15 Zöglinge aus der ersten Klasse der nächstgelegenen Landgerichte Göggingen, Friedberg und Aichach, ferner für 3 der zweiten und 1 der dritten Klasse übernahm. Die erste Klasse der Zöglinge bestand aus solchen, deren Beruf es ist, sich zu untergeordneten Gehilfen bei der Landwirtschaft oder irgend einem landwirtschaftlichen Gewerbe auszubilden, die zweite aus solchen, welche sich für alle Zweige der ausübenden Landwirtschaft und die hiemit in Verbindung stehenden Gewerbe ausbilden wollen, ohne auf eine höhere wissenschaftliche Bildung Anspruch zu machen, die dritte endlich aus rationellen Landwirten, welche sich im ganzen Gebiete der Landwirtschaft und ihren Hilfswissenschaften theoretisch und praktisch zu unterrichten wünschen. Von den Zöglingen der 1. und 2. Klasse verlangte die Anstalt: 1. daß sie wenigstens ein Alter von 16 Jahren und ein untadelhaftes Betragen nachweisen; 2. des Lesens und Schreibens, wie es in den Landschulen gelehrt wird, kundig sind, worin jene der 2. Klasse eine etwas größere Uebung und Befähigung erlangt haben sollen und daß sie hierüber eine Prüfung der Anstalt bestehen, 3. daß bei ihrem Eintritt der Betrag eines halbjährigen Kostgeldes, das für die der 1. Klasse jährlich 100 Gulden und für die der 2. Klasse 200 Gulden im 24 fl. Fuß beträgt, vorausbezahlt, und die zweite Hälfte im nächstfolgenden Monat März erlegt werde.

Die Zöglinge der 3. Klasse sollen 1. ein Alter von 18 Jahren erreicht und eine anständige Erziehung erhalten haben; 2. mindestens die Absolution des philosophischen Kurses nachweisen und eine summarische Prüfung an der Anstalt bestehen und 3. das Kostgeld von 300 Gulden zu den Zeiten und in dem Verhältnis, wie die Zöglinge der beiden anderen Klassen erlegen.**)

An dieser Anstalt können auch Ausländer unter gleichen Bedingungen Anteil nehmen. Sr. Königl. Majestät von Bayern haben für das Etatsjahr 1822/23 zehn Stipendien jedes zu 50 Gulden und fünf jedes zu 100 Gulden bestimmt. Auch nahmen an dem Unterrichte und den Versuchen dieser Anstalt mehrere Gutsbesitzer Teil. Von den Kenntnissen und dem gemeinnützigen Streben der hiezu ernannten Lehrer läßt sich ein gutes Gedeihen dieser für Bayern höchst nötigen Lehranstalt erwarten.***)

Nun bestand wieder eine landwirtschaftliche Lehranstalt, aber im ganzen Programm war nur von der Landwirtschaft die Rede, eine Abteilung für Brauer bestand nicht.

---

*) Dingler, Polytechn. Journal. 1822, Bd. 9, S. 272.
**) " " " 1822, Bd. 9, S. 272.
***) " " " 1822, Bd. 9, S. 272.

Im Jahre 1822 tauchte wieder Professor Herrmann auf und brachte Vorschläge **über eine allgemeine Brau-Anstalt im Königreich Bayern**, die im Nachstehenden wiedergegeben sind:

Ueber eine allgemeine Brau-Anstalt im Königreiche Bayern.

In der Bekanntmachung von Seite der ehemaligen churfürstl. Landes-Direktion vom 27. May 1799 wurden,

„um, in Rücksicht des Biers, und dessen mancherley Verhältnisse, ein auf Erfahrung gegründetes Normale dereinst zum Grunde legen zu können",

zu einer Preisschrift drey Fragen aufgeworfen, um zu erfahren und aufzufinden,

1) das nothwendige Verhältniß des Malzes und des Hopfens zum Wasser, um ein gutes Bier daraus zu erhalten,
2) einen Maßstab, der die Güte des Bieres bestimmt angeben kann;
3) eine Preisbestimmung für ein Bier, das gut genannt werden kann.

Als damaliger Verwalter einer churfürstlichen Brauerey glaubte auch ich mich berufen, an der Beantwortung dieser Fragen teilzunehmen; jedoch nicht sowohl, um durch eine weitläufige Abhandlung hierüber den ausgeschriebenen Preis zu erringen, als vielmehr in einer kurzen Andeutung an die Schwierigkeit der Lösung dieser Fragen aufmerksam zu machen, so lange das Braufach auf die bisherige noch verschiedene und unvollkommene Weise im Ganzen betrieben und ausgeübt wird.

Es kann schon darum so lange kein allgemein bestimmter Maßstab zur Untersuchung der Stärke oder des gesetzlichen Malz- und Hopfen-Zusatzes zum Wasser angenommen werden, als das Brauwesen nicht ganz gleichförmig getrieben, und auf sichere Regeln nach den Grundsätzen der Physik und Chemie gebrauet wird, weshalb nun mancher Brauer, wenn er auch gleich einige Metzen Malz mehr als gewöhnlich zum Sude nimmt, ohne die erforderliche Kenntniß und Geschicklichkeit in seinem Fache, nicht alle Zeit ein starkes, weniger noch ein schmackhaftes und gesundes Bier erzeugen kann.

Die Hydrostatische Waage wird eben deßhalb auch nicht als allgemeines Prüfungs-Instrument über die Stärke des Bieres dienen, noch weniger aber anzeigen, ob solches auch zugleich unschädlich und der Gesundheit zuträglich sey.

Ich wagte es also schon im Jahre 1799 die Behauptung aufzustellen, daß eine vollkommene Beantwortung der angeführten drey Preisfragen so lange unmöglich sey, als es nicht dahin gekommen seyn wird.

„Die Braukunst oder die Fabrikation des Biers in einer öffentlichen Schule zu lehren, so wie z. B. gegenwärtig in der Tierarzneykunde der Unterricht der für die Hufschmiede ertheilt wird, und die Errichtung einer Musterlandwirtschaft schon im Regierungsblatte von 1803 S. 885 beschlossen wurde X".

Ich äußerte demnach meine Meynung dahin,

„daß den ausgesetzten Preis wohl derjenige zuerst verdienen dürfte, der ein vollständiges Werk entwerfen würde, nach welchem die Schüler der Braukunst unterrichtet werden sollten".

Schon eine bestehende höchste Verordnung vom 4. August 1774 hatte zur Ausführung dieses Vorschlages die Hand geboten, vermöge welcher jeder Brauhaus-Verkäufer, wenn er kein gelernter Brauer ist, gleich nach genommenem Bürgerrecht zur gewöhnlichen Sudzeit durch einen gelernten Brauknecht das Bier sieden lassen müsse. Es hätte dieser General-Verordnung nur der einzige Anhang gemacht werden dürfen, daß man keinen Brauknecht, und eben so auch keinen Meister für einen gelernten halte, der nicht in dieser Schule seine bestimmte Zeit ausgehalten, und von dem Lehrer das Zeugnis seiner Befähigung verdient hätte.

Ich entwickelte die Gründe für eine solche allgemeine Braulehrschule aus dem durchaus physikalisch-chemischen Prozeß des Brauwesens, während von unseren bisherigen Brauknechten, aus denen sodann die Meister werden, nur wenige noch Lesen und Schreiben konnten, und vielleicht keiner von allen eine Ursache seiner Arbeit anzugeben wußte! Sie wissen zwar, daß aus den Materialien der Gerste, des Hopfens und Wassers Bier erzeugt wird; allein sie kennen keinen Unterschied oder Prüfung des Wassers — sie kennen keine Theorie von Malzmachen, sie wissen nichts von der gehörigen Temperatur, oder von dem Gebrauche des Thermometers, welcher doch bey allen Operationen des Brauens von der größten Wichtigkeit ist.

Ich äußerte damals ferner,

wenn wirklich in der Behandlung des Brauprozesses eine solche gleiche Herstellung durch die Theorie bewirkt werden würde, daß die Güte des Bieres nur mit einem Maßstabe allein zu bestimmen möglich wäre; so müßten nebst dieser Haupt-Einrichtung noch einige Verordnungen geändert und erneuert werden, nämlich eine gleichförmige Abgabe in dem Bieraufschlag, und die Aufhebung der Nothwirthe.

Diese beyden letztern Vorschläge wurden von der höchsten Staats-Verwaltung bald darauf in Erfüllung gesetzt; aber meinen ersten mir für das Allgemeine so wichtig scheinenden Vorschlag zur Errichtung einer öffentlichen Lehrschule über das ganze Braufach blieb bisher leider unausgeführt.

Es war mir daher nach so vielen Jahren eine um so angenehmer überraschende Erscheinung, vor einigen Monaten in den öffentlichen Blättern die Ankündigung eines theoretischen und praktischen Lehrkurses über das ganze Brauwesen vom Hr. Prof. Herrmann in München, zu lesen und dadurch die Realisierung meines alten Wunsches noch erlebt zu haben.

Vielleicht erhalten wir auf solche Weise nun von dem Manne, der in diesem Fache schon so lange als bewährt erkannt ist, jenes erwünschte Werk zu einem vollständigen und gleichförmigen Unterricht in der Braukunst, wozu ich mir um so mehr sichere Hoffnung machen kann, als ich bey meiner, vor kurzem unternommenen Geschäftsreise nach München, den näheren Lehrplan des Hr. Prof. Dr. Herrmann über diesen Gegenstand selbst einzusehen Gelegenheit fand.

Es ist gewiß allgemein zu wünschen, daß dieses eben so nützliche, als rühmliche Unternehmen allseitig unterstützt, und zur Begründung seiner Fortdauer recht bald zu einer öffentlichen Staats-Anstatt erhoben werden möge! —

Im Januar 1822.

J. v. K.

Oeffentliche Prüfung einiger hier in München, im Brauwesen unterrichteter Schüler.

Den 3. d. M. hatte in dem Lokale des G. C. des Landwirthschaftlichen Vereins dahier eine öffentliche Prüfung der Schüler von den Privat-Lehranstatt des Herrn Prof. D. Herrmann über das Brauwesen zugleich mit Verbindung der wichtigsten Gegenstände der Landwirthschaft besonders des Hopfenbaues stattgefunden.

So wie ich schon in No. 8 des Allgemeinen Anzeigers für Baiern d. J. als ehemaliger Bräuverwalter meine Freude drüber zu erkennen gab, daß endlich jemand hervortrat, meinen alten Wunsch zu erfüllen, und dem von mir schon im Jahre 1799 bey der Beantwortung einer Preisfrage erklärten Bedürfnisse der Errichtung einer öffentlichen Braulehranstalt abzuhelfen; so war ich noch mehr erfreut, in jener öffentlichen Prüfung mich von dem vollkommenen Gelingen dieses ebenso gründlich als deutlichen und verständlichen Unterrichts in allen Theilen des so wichtigen und schwierigen Brausaches persönlich zu überzeugen, so zwar daß der glückliche Erfolg welche die Schüler des Herrn P. D. Herrmann's durchaus in wissenschaftlicher Sprache sowohl in den chemischen und physikalischen Vorkenntnissen, als auch in allen übrigen Lehrgegenständen, nach so kurzer Zeit, erwiesen haben, wirklich die Erwartung aller Zuhörer weit übertroffen hat.

Eben so erfreulich war mir bey dieser Gelegenheit, daß wir nun auch bald ein gründliches Werk zur allgemeinen Belehrung und zum Unterrichte in dem Brauwesen und den gewöhnlich damit verbundenen Gegenständen von dem Hr. Prof. Herrmann um so mehr hoffen können, als derselbe die Bearbeitung des ersten Theils hierzu zugleich als Frucht seines ersten Lehrkurses öffentlich vorgezeigt hat. —

Ich finde mich demgemäß als Sachkundig in meinem Innern gedrungen, diese Notiz hier allgemein mitzutheilen, und zugleich den Wunsch auszudrücken, daß ein solch nützliches Institut in der Folge mehrere Theilnehmer finden, und von den höhern Stellen nach Verdienst unterstützt werden möge.

J. v. K.

Ankündigung einer Brau-Lehranstalt.

Ich bringe hier zur öffentlichen Kunde, daß ich meinen „Theoretischen und praktischen Unterricht über das ganze Brauwesen und die wichtigen Gegenstände der Landwirtschaft, besonders über den Hopfenbau" auch im nächsten Jahre fortsetzen, und die Vorlesungen am 1. November d. J. unfehlbar eröffnen werde, woran Jedermann sowohl vom In- als Auslande Theil nehmen kann.

Die Lehrgegenstände sind wieder wie im vorigen Jahre folgende:

A. Die nöthigen Kenntnisse aus der Naturlehre, der Chemie, Mechanik und dem Rechnungsfache (durchaus in gemeinverständlicher Sprache).

B. Das Ganze des Brauens, nämlich der Malz- und Bierbereitung aus Gerste und Weitzen, auf untere und obere Gärung, nebst den in verschiedenen Ländern bestehenden Brau-Methoden.

C. Die Brau-Rechnungsführung.

D. Die Branntweinbrennerey auf ihrem dermaligen höchsten Standpunkte.

E. Die Grundlehre zur sauern oder Essiggährung.

F. Die Grundsätze zum höhern oder rationellen Betriebe der Landwirtschaft überhaupt.

G. Der dem Brauwesen so wichtige Hopfenbau insbesondere.

Auf Verlangen wird auch das Programm zur jüngst gehaltenen öffentlichen Prüfung mitgetheilt werden, woraus der ganze Gang und nähere Inhalt dieses Unterrichts in 193 Lehrsätzen zu ersehen ist.

Mehrseitiger im verflossenen Jahre an mich ergangener Anfrage zu Folge, ertheile ich nun auch die Nachricht, daß ich auf Verlangen mehrere Brau-Lehrschüler in die Wohnung und Kost unter sehr mäßigen Bedingungen aufzunehmen bereit seye, worüber man durch mündliches oder schriftliches Benehmen von mir das nähere erfahren kann.

Die Dauer des ganzen Lehrkurses ist wieder auf 9 Monate festgesetzt, wovon die ersten 6 Monate für die Braulehre, und die übrigen drey Monate für die landwirtschaftlichen Gegenstände bestimmt sind.

Wer der letzteren schon kundig ist, oder hieran nicht Theil nehmen will, kann sich auch nur für die Braulehre allein melden, und nach 6 Monaten schon austreten. So wie für die Braulehre in praktischer Hinsicht die dahier in der Hauptstadt sehr zweckmäßig eingerichteten Brauereyen ganz erwünscht sind; ebenso vortheilhaft für den landwirtschaftlichen Teil des Unterrichts ist die in der Nähe von München ganz vortrefflich eingerichtete Musterwirtschaft auf dem königlichen Staatsgute Schleißheim, wo die Schüler den künstlichen Futterbau, den Fruchtwechsel, die Stallfütterung, die Düngererzeugung, die Anwendung der neuen Ackergerätschaften und verschiedenen landwirschaftlichen Maschinen usw. praktisch kennen zu lernen Gelegenheit finden

Daß man heut zu Tage mit dem bloß handwerksmäßig Erlernten nirgends mehr auskommt, zeigte sich allenthalben nur zu deutlich, und daher jedem einsichtsvollem Gutsbesitzer oder Brauer sehr lieb sein muß, Leute zu bekommen, welche ein ihnen übertragenes Brauwesen etc. nach Grundsätzen zu leiten verstehen. Das Publikum gewinnt aber dadurch, daß es einem gesunden stets gleichen Trunk erhält. Möchten unsere Brauer doch von den nehmlichen Gesinnungen beseelt sein, wie die Brauer in Böhmen (m. s. Seite 27 des neuen Kunst- und Gewerbeblattes vom Jahre 1823), und eine Anstalt, die Ihnen so nützlich sein kann, ganz vorzüglich lieb gewinnen und beachten.

Da die Regierung keine Veranlassung nahm, den Wünschen der Brauer nachzukommen, eine Staatsfachschule zu errichten, so hat Professor Herrmann seine Privatkurse für Brauer fortgesetzt. Seine Tätigkeit reichte bis zum Jahre 1828, von da ab fehlt jede Spur.

Auch andere Gelehrte befaßten sich mit dem wissenschaftlichen Studium für Brauerei. So hat Geheimrat v. Fuchs im Jahre 1832 an der von ihm erfundenen hallymetrischen Bierprobe gearbeitet und seine Methode im Jahre 1836 in ihrer Anwendung veröffentlicht.

Fuchs Johann Nepomuk von, Chemiker und Mineralog, geb. 15. März 1774 zu Mattenzell in Bayern, gest. 5. März 1856 in München, studierte zu Heidelberg und Wien Medizin, dann in Freiburg und Berlin Mineralogie und Chemie, habilitierte sich 1805 als Privatdozent in Landshut, ward 1807 ordentlicher Professor der Mineralogie und Chemie, 1823 für das mineralogische Fach in der Akademie der Wissenschaften nach München berufen und als Konservator der mineralogischen Sammlungen nach Verlegung der Landshuter Universität nach München 1826 als Professor und 1835 als Oberberg- und Salinenrat angestellt. 1833—49 war er Mitglied des Obermedizinalausschußes. 1852 trat er in den Ruhestand und 1854 ward ihm der erbliche Adel verliehen. Fuchs lieferte zahlreiche wichtige Untersuchungen auf dem Gebiete der organischen Chemie und der Mineralogie, stellte zuerst (1825) das Wasserglas dar*) und lehrte dessen Anwendung in der Stereochromie („Bereitung, Eigenschaften und Nutzanwendung des Wasserglases", München 1837).

*) Nach Herrmann Kopp, Geschichte der Chemie 1875 und nach Hans Krämers Weltall und Menschheit, Bd. 5, S. 262, wäre Van Helmont Ende des 16. Jahrhunderts der Erfinder des Wasserglases gewesen.

Von großer Wichtigkeit für die Zementfabrikation waren seine darauf bezüglichen Untersuchungen. Er schrieb: „Ueber den gegenseitigen Einfluß der Chemie und Mineralogie“, „Ueber die Theorien der Erde“, „Naturgeschichte des Mineralreiches“. — Seine „Gesammelten Schriften“ gab Kaiser heraus.



Johann Nepomuk v. Fuchs. 1774—1856
Fig. 25.

Wasserglas von Fuchs.

Der rühmlichst bekannte Fabrikant K. Finkenstecher in Neuwitz hat die ausgezeichneten Proben des flüßigen gallertartig uud festen Fuchs'schen Wasserglases, welche er zur Industrieausstellung 1835 eingesendet hat, zur Hälfte dem Landesprodukten-Kabinette und zur Hälfte dem chemischen Laboratorium der k. polytechnischen Schule zu München bestimmt.

Dieser verdienstvolle Fabrikant, dessen industrielle Tätigkeit im In- und Auslande die vollste Anerkennung fand, hat durch die fabrikmäßige Darstellung des Fuchs'schen Wasserglases der technischen Anwendung ein sehr nutzbares Produkt dargeboten, und er konnte dasselbe damals pro Zentner zu 18 Gulden im festen Zustande liefern.

Hallymetrische Bierprobe.

Kunst- und Gewerbeblatt 1836 S. 671 bis 700.

Die Veröffentlichung hat folgenden Inhalt.

Einleitung.

Schon im vorigen Jahre (1835) habe ich im Journal für praktische Chemie von Erdmann und Schweiger-Seidel (Bd. 5 S. 316) das wesentliche dieser Methode kurz angezeigt; wobei ich mir vorbehiell, die nähere Beschreibung derselben und die bei ihrer Anwendung zu beachtenden Cautelen in der Folge bekannt zu machen. Dieses will ich nun hier tun; zuvor glaube ich aber einige Bemerkungnn über das Bier und die Bierproben überhaupt machen zu müssen, um den Leser in den Stand zusetzen, das gehörige zu beurleilen, was ich hinsichtlich dieses wichtigen Gegenstandes vorzubringen die Absicht habe. Ich übergehe Manches, was in diesen Betreff zu sagen wäre, weil darüber vor kurzem Herr Prof. Kaiser in seiner lehrreichen Abhandlung „zur Geschichle der Bierproben“ ausführlich geschrieben hat.

Bei dem Biere kommt in Betrachtung die Echtheit, der Gehalt an wesentlichen Bestandteilen und die Güte.

Für ein echtes Bier gilt bei uns nur dasjenige, was aus gutem Gerstenmalz und Hopfen nach dem seit langer Zeit üblichen Verfahren bereitet worden ist, weder bei der Bereitung noch spälcr irgend einen anderen Zusatz bekommen hat, und als wesentliche nähere Bestandteile bloß Weingeist, welcher in wasserfreiem Zustand Alkohol genannt wird, ein eigenlümliches Extrakt, Kohlensäure und Wasser enthält. Das Extrakt, welches durch Abdampfen des Bieres bis zur Trockniß erhalten wird und was den nährenden Teil desselben ausmacht, besteht aus Malzgummi und Malzzucker nebst Hopfenbitter, die schwer von einander zu scheiden sind. Es finden sich darin auch einige salinische Teile, die aus dem Wasser zum Teile wohl auch aus dem Malze und Hopfen kommen und von keinem Belange sind. Alles Bier, wenn es auch durch Kochen der Kohlensäure völlig beraubt worden ist, reagiert etwas sauer. Dieses beweist aber nichts gegen die Echtheit

des Bieres; denn während der geistigen Gährung bildet sich immer etwas Essigsäure, welches die Reaktion verursacht, an der aber auch Phosphorsäure, vielleicht auch Apfelsäure Anteil haben kann.

Essigsäure ist nur in größerem Maße im Biere vorhanden, wenn es angefangen hat, in die sauere Gährung überzugehen, oder wie man zu sagen pflegt, umzuschlagen. Ein solches Bier ist nicht mehr als ein echtes zu betrachten, weil es eine wesentliche Veränderung erlitten und viel von seinem Weingeiste verloren hat, auf dessen Unkosten sich Essig bildete. Diesem Uebel sucht man gewöhnlich dadurch abzuhelfen, daß man dem Biere Pottasche oder Kreide nebst anderen Dingen zusetzt, welches zwar die Säuren abstumpfen, aber dasselbe nicht mehr in den vorigen Zustand zurückführen können, sondern indem es dadurch mit fremdartigen und der Gesundheit nicht zuträglichen Substanzen vermischt wird, vollends zu einem unechten stempeln. Die Geheimmittel und Rezepte, welche zu diesem Zwecke oft ausgeboten werden, und gewöhnlich Pottasche als Hauptingrediens enthalten, sollen daher von der Polizei verboten werden. Es gibt überhaupt gar kein Mittel, umgeschlagenes Bier wieder herzustellen. Wenn man ein so behandeltes Bier mit etwas Phosphorsäure der Destillation unterwirft und ungefähr die Hälfte davon abzieht, so findet man im Destillate wenig Weingeist und ziemlich viel Essigsäure. Wenn man es eindampft, so bleiben die fremdartigen Substanzen im Extrakt; und wird dieses eingeäschert, so findet man in der Asche kohlensaures Kali oder Kalk oder beide zugleich, nebst Spuren von anderen Salzen.

Dabei ist aber zu bemerken, daß man nur ganz kleine Quantitäten von diesen Körpern antrifft, nicht sogleich zu schließen sei, daß man sie absichtlich in das Bier gebracht habe; denn nicht selten finden sie sich in geringer Menge im ächten Biere selbst ein. Wird ein mit Pottasche und Kreide neutralisiertes Bier auf diese Weise, wie ich angeben werde, untersucht, so wird sich darin ziemlich viel Extrakt, aber nur wenig Weingeist zu erkennen geben.

Daß dergleichen unächte Biere nicht ganz selten vorkommen können, geht schon daraus hervor, weil die Geheimniskrämer, welche Mittel zur Herstellung sauer gewordener Biere ausbieten, nicht selten gute Geschäfte machen; es ist aber eine Frage, ob auch andere Bierverfälschungen bei uns so häufig vorkommen, wie viele glauben. Ich möchte es bezweifeln. Es wird aber in Schriften und im Publikum davon so gesprochen, als wenn sie täglich vorkämen, und eine große Anzahl von Dingen aufgeführt, die diesem Zwecke gebraucht werden sollen, worunter auch solche genannt werden, die teils zu teuer sind, als daß sie einen pecuniären Vorteil gewähren könnten teils dem Biere einen so widrigen Geschmack mitteilen würden, daß es schwerlich Consumenten fände. Ich halte es nicht für schicklich alle hier aufzuzählen, und bemerke nur im Allgemeinen, daß verschiedene bittere und narkotische oder betäubende Pflanzensubstanzen als Verfälschungsmittel des Bieres aufgeführt werden; jene, um den Hopfen zu ersetzen, diese, um schwachen Bieren eine scheinbare Stärke zu geben oder es berauschend zu machen.

Wenn der Hopfen bloß dazu diente, dem Biere einen bitteren Geschmack zu geben, so könnte er vielleicht durch einige andere bittere Körper ersetzt werden; da aber dieses nicht der einzige Dienst ist, denn er leistet, sondern zugleich, wie kein anderer bekannter Bitterstoff, aus der Bierwürze gewisse Teile niederschlägt, welches das Bier unlauter machen und zum baldigen Verderben disponieren würde; so wird er immerhin ein notwendiges Ingrediens des Bieres bleiben, und er könnte höchstens zum Teil durch etwas anderes ersetzt werden, und zwar, wie ich glaube, nur bei Bieren, welche bald nach der Gährung consumiert werden — nicht bei Lagerbieren. Ob übrigens der Brauer mit einem partiellen Ersatz des Hopfens so viel gewinnen kann, als er wagt, muß ich dahin gestellt sein lassen.

Die allersträflichste Verfälschung des Bieres wäre die mit narkotischen Substanzen und derselben werden die Brauer oft beschuldigt. Ich glaube aber, daß sie bei uns höchst selten, vielleicht gar nie vorkommt. Die Absicht dabei könnte nur sein, an Malz zu ersparen und ein geringhaltiges Bier hinsichtlich der Wirkung einem reichhaltigen ähnlich zu machen.

Allein wenn man auch den Brauern alle Gewissenhaftigkeiten absprechen wollte, so wäre doch kaum zu glauben, daß sie auf Rechnung eines betäubenden Mittels ihre Biere, besonders die Lagerbiere gar gerade zu geringhaltig machten, weil sie dieselben der Gefahr des Verderbens Preis geben, und somit oft ihr ganzes Vermögen auf das Spiel setzen würden.

Bierverfälschungen dieser Art auf chemischem Wege mit Sicherheit auszumitteln, sind wir noch nicht im Stande; und ob eine feine geübte Zunge sie zuverlässig entdecken kann, weiß ich nicht. Man hat vorgeschlagen, mit dem Extrakt der in dieser Hinsicht verdächtigen Biere an Tieren Versuche zu machen; es ist mir aber nicht bekannt, ob man jemals auf diesem Wege eine solche Verfälschung außgemittelt hat. So viel aber weiß ich, daß manches ächte, starke und gute Bier für verdächtig gehalten wurde, weil es manchem Zecher, die sich dasselbe zu gut schmecken ließen, Kopfweh, Durst, Wallungen, Schlaflosigkeit etc. verursachte, was lediglich die Folge der natürlichen Stärke des Bieres war. Daher ist und bleibt es immer die Hauptsache, den Gehalt des

Bieres an wesentlichen Bestandteilen ausfindig zu machen; ist dieser nicht proportional der Wirkung, so ist gegründeter Verdacht vorhanden, daß die Stärke erkünstelt sei. Ein solches Bier wird auch mäßig getrunken, leicht berauschen, und die eben angeführten Wirkungen machen.

Unter Gehalt des echten Bieres versteht man gewöhnlich bloß den Weingeist und das Extrakt, indem man schon voraussetzt, daß ihm nicht Kohlensäure mangele. Ich werde diese drei Bestandteile in der Folge immer den Gesammtgehalt nennen. Die Biere sind bekanntlich in dieser Hinsicht sehr verschieden; bei uns unterscheidet man, abgesehen von den Doppelbieren, die nur ausnahmsweise bereitet werden, Sommerbiere (Lagerbiere) als gehaltreichere und Winterbiere (Schankbiere) als minder gehaltreiche. Diese werden nur im Winter, nicht sehr lange, nachdem sie bereitet worden sind, verleit gegeben, jene werden in guten Kellern aufbewahrt und den Sommer über getrunken, da in dieser Jahreszeit bei uns gewöhnlich nicht gebraut wird. Der Preis eines jeden ist gesetzlich bestimmt und wird jedes Jahr nach dem Preise der Gerste und des Hopfens reguliert, so daß die Maß bald etwas mehr, bald etwas weniger kostet. Dabei wird nach Pfennigen gerechnet, und ein Bier, das den gehörigen Gehalt hat, heißt pfenniggültig oder tarifmäßig. Der Gehalt ist aber bis jetzt, zum Zweck der Taxation, noch nie direkt bestimmt worden, und so ist Pfenniggültigkeit bisher gewisser Maßen ein Wort ohne Bedeutung geblieben. Durch eine kgl. Verordnung von 1811 (s. k. bayr. Regierungsblatt 1811, S. 622) ist zwar den Brauern für ein bestimmtes Quantum Bier, ein bestimmtes Quantum Malz und Hopfen vorgeschrieben, nämlich für 35 Eimer Winterbier und 30 Eimer Sommerbier 5 bayr. Schäffel trocknes Malz; allein, wer kann wissen, ob ein Bier nach dieser Vorschrift gemacht worden ist, wenn man den Gehalt nicht weiß, welchen es darnach haben soll? Darauf hat der Gesetzgeber ganz vergessen und die Entscheidung über die Tarifmäßigkeit der Biere ganz den Bierbeschauern anheim gestellt. Wenn man diesen aber auch zutrauen darf, daß sie mehr oder weniger gehaltreiche Biere unterscheiden können, und nicht den mindesten Zweifel in ihre Rechtlichkeit setzt, so wird man doch nicht annehmen können, daß sie im Stande seien, jederzeit und unter allen Umständen zu bestimmen, ob ein Brauer 7 oder 8 Eimer Bier aus einem Schäffel Malz gemacht habe, und noch weniger, wie viel Prozent Weingeist und Extraktes enthalte, woraus auf das verbrauchte Malzquantum zurückgeschlossen werden könnte, wenn vorerst die dazu erforderlichen Versuche gemacht worden wären. Kurz durch die Bierbeschauer kann keine sichere Controlle über die tarifmäßige Bereitung der Biere hergestellt werden sie können höchstens über die relative Gehaltigkeit derselben entscheiden, und auch da sind Täuschungen sehr leicht möglich, besonders wenn man zwischen Güte und Gehalt nicht gehörig unterscheidet, das Verhältnis von Extrakt und Weingeist nicht genug berücksichtigt und seit längerer Zeit an gewisse Biere gewöhnt ist. Ein Münchner Bierbeschauer z. B. würde vielleicht ein Augsburger Bier nicht für tarifmäßig erkennen, was ein Augsburger dafür erklärt, weil er schon an das Bier seines Bezirks gewöhnt ist.

Wie viele Brauer mögen, seitdem die angeführte Verordnung besteht, unschuldig bestraft und wie viele, die vielleicht sehr strafbar gewesen wären, ungestraft geblieben sein? Ob übrigens die Brauer wohl bestehen können, wenn sie sich streng an diese Verordnung halten, vermag ich nicht zu unterscheiden. Wollte man sie aufrecht erhalten und zugleich bei der Taxation der Biere den Gehalt berücksichtigen, so müßte vorerst durch einige sorgfältige und streng beaufsichtigte Versuche im Großen ausgemittelt werden, welcher Gehalt den nach der Verordnung bereiteten Bieren entspricht; dann könnte man sich in der Folge immer an diesen halten. Solange aber dieses nicht geschehen ist, kann auch der Gehalt der Biere nicht zum Anhalten bei Bestimmung der Tarifmäßigkeit dienen, wiewohl es in anderer Hinsicht interessant ist denselben zu erkennen, besonders weil man die Biere danach, wenigstens hinsichtlich des relativen Wertes schätzen kann. Es haben auch, soviel mir bekannt ist, alle gerichtlich-chemischen Untersuchungen zu nichts geführt, weil Niemand bestimmt sagen konnte, wie groß der Gehalt eines tarifmäßigen Bieres sein müsse.

Den Gehalt des Bieres auf chemischem Wege richtig zu bestimmen, ist nicht so leicht als Mancher vielleicht glauben möchte; weßhalb sich auch die Chemiker auf dieser Untersuchung, welche viel Zeit in Anspruch nimmt, nicht gern einlassen. Sie besteht bekanntlich in der Hauptsache darin, daß, um den Alkohol zu finden, ein bestimmtes Quantum Bier der Destillation unterworfen, und ungefähr die Hälfte davon abdestilliert wird. Hierauf wird zuerst das absolute und dann das specifische Gewicht des Destillats bestimmt, wonach man mit Hülfe bekannter Tabellen den Alkohol desselben in Prozenten findet. Daraus wird der ganze Gehalt des Destillats, welcher auch der des Bieres ist, und sofort der Prozentgehalt des Bieres berechnet. Dasselbe kann man auch, jedoch nicht leicht so sicher, mittels eines Aräometers bezwecken. Bei diesem Verfahren können sich leicht Fehler einschleichen, wovon ich nur anführen will, daß etwas Weingeist entweichen oder wenn die Destillation nicht bis zur Hälfte fortgesetzt wird, etwas davon in der Retorte zurückbleiben kann. Bei zu weit getriebener Destillation kann auch etwas Essigsäure übergehen, welche das specifische Gewicht der Flüssigkeit vergrößert.

Das Extrakt findet man, wenn man ein bestimmtes Quantum Bier, statt dessen man auch den Rückstand der Destillation gebrauchen kann, bis zur völligen Trocknis abdampft. Diese sehr einfach scheinende Operation ist mit manchen Schwierigkeiten verbunden, und es sind dabei gewiß oft bedeutende Fehler begangen worden. Es kann leicht zu wenig, aber auch zu viel geschehen; jedenfalls muß es so weit eingedampft werden, daß es nach dem Abkühlen hart und spröde ist, so daß man es zu Pulver zerreiben kann. Di eses fordert viel Zeit und Vorsicht, damit es nicht anbrenne, und nebst dem Wasser nicht auch andere Teile flüchtig werden. Dampft man das Extrakt so weit ein, daß es nach dem Abkühlen noch Eindrücke vom Finger annimmt, so enthält es noch eine nicht unbedeutende Menge Wasser. Ich habe selbst sprödes nicht ganz wasserfrei gefunden.

Daraus ist zu sehen, daß die Ausmittelung des Gehalts der Biere auf diesem Wege viel Geschicklichkeit im Experementieren voraussetzt, und daß, wenn man seiner Sache recht gewiß sein will, man das nämliche Bier wenigstens 2 mal untersuchen muß, dazu ist aber ein Zeitaufwand von mehreren Tagen notwendig.

Da das Bier ein nährendes und erregendes Getränk zugleich sein soll, so ist es nicht ganz gleichgültig, in welchem Verhältnis Extrakt und Alkohol zu einander stehen. Daß es nicht immer das nämliche sein könne, möchte sich wohl von selbst verstehen; der Alkohol soll aber das Extrakt doch nie überwiegen, und daher das Bier stets merklich specifisch schwerer sein als das Wasser. Dagegen ist behauptet worden, daß es Biere geben könne, deren spec. Gew. dem des Wassers gleich kommt, sogar darunter sein. Gegen diese Möglichkeit ist nichts zu sagen; aber das möchte ich darauf erwidern, daß dergleichen Getränke keine eigentlichen Biere mehr sind, sondern sich schon, besonders wenn sie zugleich sehr viel Kohlensäure enthalten, den moussierenden Weinen nähern. Manche Brauer scheinen die Kunst zu besitzen, ihr Bier auf Unkosten des nährenden Bestandteils ungewöhnlich geistig zu machen, und ihm auf diese Weise ein besonderes gutes Aussehen zu geben; allein dadurch wird ein Hauptzweck zum Teil verfehlt, welchen das Bier, besonders in Bezug auf die niedere und arbeitende Volksklasse erfüllen soll. Biere, welche viel Alkohol enthalten und leicht berauschen, werden gewöhnlich starke genannt; solche, welche sich durch einen großen Gehalt von Extrakt auszeichnen, heißen schwere, und diejenigen, welche arm an beiden sind, bezeichnet man als schwache, leichte oder leere Biere (Dünnbüre).

Bei den Bieren kommt, wie schon gesagt, auch noch die Güte in Betrachtung, die man nicht immer vom Gehalt gehörig unterscheidet. Daß gehaltleere Biere nicht gut sein können, ist allerdings richtig, daß aber auch gehaltreichen die Eigenschaften mehr oder weniger mangeln können, welche sie als gute charakterisieren, ist ebenfalls nicht zu leugnen. Die Urteile sind aber in der Hinsicht sehr verschieden, und es hat darauf die Gewohnheit und der idividuelle Geschmack großen Einfluß. Manche Biere, welche in anderen Ländern für gute gelten, würden bei uns für schlechte gehalten werden und wenig Consumenten finden. Als äußere Kennzeichen eines guten Bieres werden bei uns verlangt, daß es eine lichtbraune Farbe habe, beim Einschenken stark perle, und einen kleinblasigen, und nicht sehr bald ganz sich verlierenden Schaum bilde, vollkommen klar sei, und einen angenehmen bitterlichen Geschmack besitze. Dunkle Farbe, Unklarheit, großblasiger und bald vergehender Schaum, zu bitterer Geschmack oder gar ein ungewöhnlicher Nebengeschmack dienen dem Biere nicht zur Empfehlung. Zum guten Geschmack des Bieres trägt vorzüglich die Kohlensäure bei, und es kommt auch der Temperaturgrad, welchen es hat, wenn es getrunken wird, sehr in Anschlag, der besser etwas unter als über 10° R. ist. Daher wird auch sonst gutes Bier etwas schal und matt, wenn es eine Zeit lang in offenen oder nur leicht bedeckten Gefäßen in warmer Luft steht, wobei es einen großen Teil seiner Kohlensäure und die Kellertemperatur verliert. Diese nachteilige Veränderung erleiden am merklichsten die geringhaltigen Biere, welche frisch vom Keller her getrunken, oft ziemlich gut schmecken, aber durch längeres Stehen oder Tragen in ein weit entferntes Haus so sehr an Güte verlieren, daß sie kaum mehr als die nämlichen zu erkennen sind. Mit den nämlichen Ingredienzien, der Quantität und Qualität nach, kann gutes, mittelmäßiges und schlechtes Bier produziert werden; und darin besteht eben die Kunst des Brauers mit den geeigneten Materialien, deren genauen Kenntnisse bei ihm vorausgesetzt wird, gutes, wenn auch nicht immer ganz gleiches Bier herzustellen. Man muß jedoch in dieser Hinsicht billig sein und den Brauer nicht gleich verdammen, wenn das Bier bisweilen nicht nach Wunsch ausfällt. Bei dem besten Willen kann ihm einmal ein Sud mißlingen, denn er ist nicht Herr von allen Umständen, welche günstig oder ungünstig auf den Brauprozeß einwirken. Wenn ein solches Bier den gehörigen Gehalt hat, und nur hinsichtlich der Farbe, Lauterkeit und des Geschmacks nicht ganz entspricht, so kann man es ohne Gefahr dem Publikum überlassen, ob es sich damit begnügen will oder nicht. Nur einem solchen Brauer wäre meines Erachtens das Handwerk zu legen, welcher in der Regel schlechtes Bier produzierte, besonders wenn er in einem großen Umkreise der einzige wäre, und die Consumenten ihren Bedarf nicht leicht anderswoher verschaffen könnten. Da, wo Conkurrenz stattfindet, würde ein solcher Pfuscher ohnehin bald zu Grunde gehen.

Manche Ortschaften und selbst gewisse Städte sind ihres schlechten Bieres wegen verrufen, und es wird da gewöhnlich alle Schuld auf das Wasser geschoben. Ich bin zwar überzeugt, daß die Beschaffenheit desselben nicht ganz gleichgültig beim Bierbrauen ist, glaube aber, daß die Ursache des schlechten Bieres meist anderswo zu suchen sei, zumal da die Erfahruug gelehrt hat, daß an Orten wo vorgeblich des schlechten Wassers wegen lange Zeit kein gutes Bier gebraut werden konnte, von anderen Braumeistern mit dem nämlichem Wasser sehr gutes gemacht wurde. Auch das Umgekehrte hat man in Erfahrung gebracht.

Nach dieser, vielleicht zu langen Einleitung, die mir aber nötig geschienen hat, gehe ich zu der Bierprobe selbst über, welche ich in Vorschlag bringen will.

Hallymetrische Bierprobe.

Ich nenne diese Bierprobe die Hallymetrische, weil sie mittels Kochsalz gemacht und ein eigenes Instrument dazu gebraucht wird, was schicklich Hallymeter (Salzauflösungsmesser) genannt werden kann.

Folgendes wird die Hauptsache hievon sogleich begreiflich machen.

In 100 Teilen Wasser lösen sich gerade 36 Teile chemisch reines Kochsalz auf; wenn man daher eine kleine, aber unbestimmte Wassermenge vor sich hat, so kann man sie bestimmen, wenn man darin bis zur völligen Sättigung Kochsalz auflöst und das Gewicht von diesem weis. Gesetzt es lösen sich 315 Gran auf, so beträgt das Wasser 875 Gran gemäß dieser Proportion

36 : 100 — : x — 875

Da demnach 1 Teil Salz 2,7778 Wasser zur Auflösung braucht, so findet man auch das Wasser wenn man mit dieser Zahl das aufgelöste Salz multipliziert.

315 mal 2,7778=875

Wenn nun im Wasser ein Körper vorhanden ist, welcher, wie das Bierextrakt, alles Wasser dem Kochsalz überläßt, oder ein solcher, welcher wie der Alkohol, dem Kochsalz gegenüber ein bestimmbares Quantum bindet, so ist klar, daß man die Menge eines jeden finden kann, wenn man mittels Kochsalz durch Auflösung bis zur Sättigung die Wassermenge ausfindig macht, und diese von der ganzen, anfänglich schon gewogenen Flüssigkeit abzieht. Das Nähere hierüber folgt weiter unten.

Eine Hauptaufgabe war, die Auflöslichkeit des Kochsalzes so genau als möglich zu bestimmen, und die Grenzen, innerhalb welcher sie konstant bleibt, aufzufinden; denn, wäre sie um 0,5 größer oder geringer, so würde dies schon einen bedeutenden Unterschied in der zu bestimmenden Wassermenge machen wie man sich leicht überzeugen kann, wenn man im obigen Beispiele mit 36,5 oder 35,5 statt mit 36 rechnet. Durch mehrere, mit Sorgfalt angestellten Versuchen ergab sich daß die Auflöslichkeit desselben zwischen der gewöhnlichen Temperatur und 30—32° R der Zahl 36 so nahe kommt, daß man, ohne einen nur einiger Maßen bedeutenden Fehler zu begehen, dabei stehen bleiben darf.

Eine andere, weit schwieriger zu lösende Aufgabe war, die Menge des aufgelösten Kochsalzes jedesmal zu finden. Dieses kann begreiflicher Weise nicht wohl durch allmähliges Eintragen desselben in die zu untersuchende Flüssigkeit geschehen, noch weniger durch Anwendung eines Ueberschußes und Abziehen diesmal vom Ganzen, weil man den ungelösten Teil nicht von der anhängenden Auflösung befreien kann. Beides wäre zu umständlich und zu langwierig, es blieb daher nichts übrig, als einen Ueberschuß von Salz anzuwenden und das Gewicht des unaufgelösten Anteils durch Messen zu bestimmen. Dazu mußte ein Meßinstrument hergestellt werden, welches eben den Namen Hallymeter erhalten hat. Dasselbe besteht aus zwei Glasröhren, einer engeren und einer um Vieles weiteren, die gegen jene, mit der sie zusammen geschmolzen ist, trichterförmig sich verlauft. Beide zusammen haben eine solche Capacität, daß sie die Flüßigkeit, mit welcher der Versuch gemacht wird, nebst den unaufgelösten Salz fassen können, und noch etwas leerer Raum übrig bleibt. Die kleinere Röhre die eigentliche Meßröhre, ist so gradiert, daß jede größere Abteilung 5 Gran, und jede der dazwischen liegenden kleineren 1 Gran gehörig präparirtes Kochsalz faßt. Damit die Teilstriche einander nicht zu nahe kommen und man noch im Stande ist Zehntel dazwischen mit ziemlicher Genauigkeit zu schätzen, so darf die Meßröhre nicht viel über 3 Pariser Linien weit sein. Das Gradieren dieser Röhre muß anfänglich mit Kochsalzpulver selbst in gesättigter Kochsalzauflösung geschehen, und es ist dabei, so wie in der Folge bei allen Versuchen vorzüglich darauf zu sehen, daß stets Salzpulver vom nämlichen Korne in die Röhre kommt, und dieses durch Klopfen in den kleinsten Raum zusammengebracht wird, den ein bestimmtes Quantum einnehmen kann. Gleichheit des Kornes ist daher erforderlich, weil bekanntlich die nämliche Gewichtsmenge eines Körpers in gröberem Pulver einen kleineren Raum einnimmt, als in feinerem. Man muß daher das pulverisierte Salz durch ein feines Drahtsieb gehen lassen, was in der Folge für alles zu den Versuchen anzuwendende und zu siebende Kochsalz beizubehalten ist. Mit dem gesiebten Salze kann man auch noch nicht geradezu die Röhren gradieren, denn es ist nicht alles von gleichem Korne, sondern gröberes

und feineres Pulver durch einander, und man muß bedenken, daß, wenn man es mit Wasser oder Bier zusammenbringt, das feinere sich auflöst und das gröbere zurückbleibt; was auch immer der Fall ist, wenn ein Versuch mit Bier gemacht wird. Damit nun stets Salzpulver von dem nämlichen Korne in die Röhre kommt, so hat man beim Gradieren derselben auf folgende Weise zu verfahren. Man nimmt eine bestimmte Wassermenge, etwa 600 Gran, welche 216 Gran Salz auflösen, setzt dazu um die erste größere Abteilung zu erhalten, 221 Gran Salz, also 5 Gran mehr als das Wasser aufzulösen fähig ist, veranstaltet dann die Auflösung so, wie ich weiter unten bei den Versuchen mit Bieren noch sagen werde, und bringt hierauf Alles in das Hallymeter. Der Raum, welchen das Salz nach gehörigem Zusammenklopfen in unteren Teil der Meßröhre einnimmt, gibt die erste Abteilung für 5 Gran Salz, die mit einem feinen Striche angemerkt wird. Wenn dieses geschehen ist, leert man die Röhre, reinigt sie mit Wasser und trocknet sie mit ungeleimten Papiere aus. Um die übrigen Abteilungen für 10, 15, 20 etc. Gran Salz zu erhalten, verfährt man ebenso, und nimmt 10, 15, 20 etc. Gran Salz mehr, als das Quantum Wasser, was man anwendet, auflösen kann. Mehr als 7—8 Abteilungen zu machen, ist nicht nötig, wenn es auch die Größe der Meßröhre gestatten würde. Die 5 Zwischenabteilungen, wovon jede 1 Gran Salz entspricht, können mittelst einer Teilmaschine gemacht werden, wobei vorausgesetzt wird, daß die Röhre an allen Stellen ziemlich gleich weit ist.

Das es viel zu umständlich und zeitraubend wäre, wenn man alle Hallymeter auf diese Weise gradieren wollte, so muß sich auf eine Art zu helfen suchen; und dieses geschieht am besten dadurch, daß man, wenn man einmal ein nach dem angegebenen Verfahren verfertigtes besitzt, dem Kochsalze Quecksilber zum Gradieren substituiert. Man hat dazu nur auszumitteln, wie viel das Quecksilber wiegt, welches bei einer bestimmten Temperatur in dem normalen Hallymeter denselben Raum einnimmt, wie 20 oder 30 Gran Kochsalz, wonach sich das Uebrige von selbst ergiebt. Wiegt z. B. das Quecksilber, was im Hallymeter 15 R 20 Raumteile einnimmt, 208 Gran, wie es bei dem meinigen der Fall ist, so entsprechen 52 Gran desselben 5 Gran Kochsalz, und es lassen sich danach alle andern Hallymeter leicht gradieren.

Damit aber hier, sowie bei den Versuchen mit Bieren keine Fehler begangen werden, so sind Sieb, Hallymeter und Gewichte wohl in Acht zu nehmen, und es ist darauf zu sehen, ob sie immer in Einklang stehen. Würde man im Laufe der Untersuchungen ein gröberes oder feineres Sieb gebrauchen, als das war, womit das Salz zum Gradieren des Hallymeters gesiebt wurde, so würde das unaufgelöste Salzquantum unrichtig bestimmt werden, wie aus dem erhellt, was schon oben hinsichtlich des Kornes gesagt wurde. Die Löcher des Siebes, dessen ich mich bisher bediente, sind 0,0673 Par. Linien breit und 0,0757 lang, und die Dicke des Messingdrahtes beträgt 0,0458 Par. Linien. Das Sieb muß nach jedem Gebrauche gut gereinigt, am besten mit reinem Wasser ausgewaschen und schnell getrocknet werden. Dasselbe mit einem Pinsel zu reinigen ist nicht ratsam, weil dadurch leicht die Drähte etwas verschoben werden und stellenweise weitere und engere Oeffnungen entstehen können. Sehr gut wäre es, wenn man ein Sieb von Platindraht hätte. Das gesiebte Salz, was man zu den Bieruntersuchungen immer in drößerer Menge vor rätig haben muß, wird in Gläsern mit eingeriebenen Stöpseln an einem trockenen Orte aufbewahrt.

Was die Gewichte anlangt, so müssen sie nicht nur unter sich richtig sein, sondern auch mit einem Normalgewichte harmonieren, weil sonst, wenn man bald ein schwereres, bald ein leichteres gebrauchte, als das war, was beim Gradieren des Hallymeters diente, begreiflicher Weise mehr oder weniger bedeutender Unrichtigkeiten entstehen würden. Ich habe mich durchgehends des neuen bayr. Medicinalgewichtes bedient, wovon 16 Gran auf eine französ. Gramme gehen.

Ich will nun angeben, was noch weiter zu der hallymetrischen Bieruntersuchung teils notwendig, teils bequem ist.

1. Eine gute Wage, welche bei einer Belastung von 2500 Gr. auf jeder Schale für $^1/_{10}$ Gran noch einen merklichen Ausschlag gibt. Die Schalen müssen Raum genug haben, um die in Anwendung kommenden Glaskolben bequem darauf stellen zu können.

2. Gewichte, und darunter eines von 1000, eines von 500, eines von 330 und eines von 180 Gran, darunter noch einige andere, und von 1 Gran abwärts bis zu $^1/_{16}$ Gran.

3. Mehrere Kolben von dünnem Glas, welche 5 bis 6 Unzen Wasser fassen und die aus Figur 2 ersichtliche Form und Größe haben. Es ist gut, wenn sie oben am Rande abgeschliffen sind, damit sie mit einer Glasplatte gut zugedeckt werden können.

4. Eine Weingeist-Lampe nebst Gestell, teils um das Bier zum zweiten Versuche bequem einkochen zu können, teils um Wasser in einer Schale von Messing, Kupfer oder Eisen zu erwärmen, in welches der Kolben, worin das Bier und Salz enthalten ist, getaucht wird, um die Auflösung des Salzes zu befördern.

5. Zwei gläserne Trichter, einen mit einem langen Halse zum Eingießen des Bieres in den Kolben und einen mit einem kurzen Halse zum Eintragen des Salzes.

6. Verschiedene andere Requisiten, als: ein kleines Gestell zum Hallymeter, Draht zum Umrühren des Salzes im Hallymeter, Pinzette, Löffelchen von Horn oder Bein, Taren für die Glaskolben, Glasstäbe, Bartfedern, Glanzpapier, insbesondere eines, was in Form eines abgestumpften Kegels zusammengelegt und zum Wägen des Salzes bestimmt ist. Eine kleine Mensur, welche ungefähr 1000 Gran Bier faßt, ist auch sehr bequem, sowie auch ein Tropfglas, besonders ein solches, was zum Einsaugen und Abgeben von Tropfen eingerichtet ist.

Zur Ausmittlung aller einzelnen wesentlichen Bestandteilen des Bieres sind zwei Versuche zu machen, wovon ich den einen als den ersten und den andern als den zweiten bezeichnen will. Bei dem ersten findet man den größten Teil des Wassers nebst der Kohlensäure, und wie viel nach Abzug dieses Wassers vom Biere der Weingeist, das Extrakt und die Kohlensäure zusammen ausmachen, d. i. der Gesamtgehalt; beim zweiten erfährt man, wie viel Extrakt vorhanden ist, wonach sich durch Subtraktion desselben und der Kohlensäure vom Gesammtgehalt der Weingeist ergibt. Dieser kommt aber nicht wasserfrei oder als Alkohol heraus, sondern mit einer gewissen Quantität Wasser vereinigt, was sich aber auch, wie wir sehen werden, bestimmen läßt. Man kann daher in Hinsicht des Verhaltens des Bieres zum Kochsalze freies und gebundenes Wasser darin unterscheiden. Zu jedem Versuche sind 1000 Gran Bier hinreichend; mehr zu nehmen ist ganz überflüßig. Da das spezifische Gewicht der Biere verschieden ist, und daher 1000 Gran bei gleicher Temperatur nicht immer gleiche Räume einnehmen, so können sie nicht gemessen, sondern müssen gewogen werden. Es ist zwar etwas lästig, Flüssigkeit auf ein bestimmtes Gewicht zu bringen, allein durch öftere Versuche lernt man bald die dazu dienlichen Vorteile kennen; und die Zeit welche darauf zu verwenden ist, kommt dadurch wieder herein, daß, wenn man gerade 1000 Gran nimmt, man sich viele Rechnungen erspart, indem man bei Anwendung eines anderen Quantums zuletzt, die Ergebnisse doch für 1000 berechnen müßte. Mittels einer Mensur, welche nahe 1000 Gran faßt, kann man sich dieses Geschäft um vieles erleichtern. Das Bier wird zuerst in die Mensur gebracht und dann durch einen langhalsigen Trichter sachte in den tarierten Kolben gegossen, wobei eine unbedeutende Portion Kohlensäure verloren geht. Durch Wegnahme oder Zugabe geschieht dann die Ausgleichung, wenn es nämlich mehr oder weniger wiegt als 1000 Gran. Dazu ist das angezeigte Tropfglas sehr dienlich; in Ermangelung desselben dient zum Wegnehmen ein mehrfach zusammengelegter Streifen von Druckpapier, und zum Zugeben, falls nur einige Tropfen fehlen, ein Glasstab, den man auch zum Wegnehmen weniger Tropfen gebrauchen kann.

Erster Versuch.

Zu diesem Versuch werden für 1000 Gran Bier, es mag Schank- oder Lagerbier sein, 350 Gran Salz genommen. Unsere Biere sind weder so geringhaltig, daß dieses Salzquantum nicht genügte, noch so reichhaltig, daß es zu viel wäre und die Meßröhre den unaufgelöst bleibenden Teil nicht fassen könnte.

Doppelbiere würden etwas weniger, und Dünnbiere etwas mehr verlangen, um bei diesen noch einen gut meßbaren Rückstand zu erhalten, der nie unter 5 Gran herabsinken sollte. Ein Versehen in dieser Hinsicht hätte nur den Nachteil, daß man den Versuch nochmal machen müßte. Das Salz, welches ein ziemlich großes Haufwerk ausmacht, wird am schicklichsten vor dem Biere gewogen, wozu das angezeigte Glanzpapier mit seiner Tara dient und nachher mit einem kurzhalsigen Trichter vorsichtig in das gewogene Bier eingetragen. Wenn die Oeffnung des Trichters nicht zu eng ist, so fällt es größtenteils von selbst in den Kolben hinab; dem übrigen wird mit einem dünnen Glasstabe und zuletzt mit einer Feder nachgeholfen, so daß gar nichts verloren geht. Hierauf wird der Kolben mit einer kleinen Glasplatte bedeckt und durch kreisförmige Bewegung sachte geschüttelt, um die Auflösung zu beschleunigen und sicher zur vollkommenen Sättigung zu bringen und zugleich alle Kohlensäure zu entfernen, welche dem Kochsalz gerne ausweicht, muß man die Temperatur etwas erhöhen, jedoch nicht viel über 30° R., weil sonst auch leicht etwas Weingeist davon gehen könnte, der sonst, wenn kein Kochsalz vorhanden ist, bekanntlich nicht so leicht entweicht. Zu diesem Zwecke ist es am besten, in einer Schale mittels der Weingeistlampe Wasser bis auf 30 oder 31° R. zu erwärmen und den zugedeckten Kolben mit dem Biere hineinzutauchen, und von Zeit zu Zeit, indem man ihn etwas in die Höhe hebt, kreisförmig bald rechts, bald links zu bewegen. Will man die Temperatur des Wassers genau bestimmen, so muß man ein Thermometer zu Hilfe nehmen, was aber hier, wie ich glaube, durch ein wenig geübtes Gefühl ersetzt werden, da ein kleiner Unterschied in der Temperatur keine merklichen in den Resultaten zur Folge hat. Findet man die Temperatur des Wassers zu hoch, so kann man sie leicht durch Zusatz von etwas kaltem mäßigen. In der Zeit von 5—6 Min., während der die Temperatur auf 27 bis

26° herabsinkt, ist bei diesem Versuche die Auflösung beendigt. Nun taucht man den Kolben zum Abkühlen in kaltes Wasser, trocknet ihn dann gut ab, und bläßt aus einiger Entfernung ein paar mal hinein, um die sich darin noch aufhaltende Kohlensäure davonzujagen. Zu stark und zu oft darf dieses aber nicht geschehen, weil sonst auch leicht etwas von der Flüssigkeit fortgetrieben werden könnte. Ist dieses vorüber, so bringt man den Kolben auf die eine Wagschale, während sich die Tara für denselben und die Gewichte für Bier und Salz auf der andern befinden. Und was er nur um seinem Inhalte leichter ist, als die Gegengewichte nebst der Tara, das ist der Betrag der Kohlensäure, welchen man findet, wenn man dem Kolben Gewichte zulegt, bis das Gleichgewicht hergestellt ist. Sie beträgt bei guten Bieren nahe 1,5 Gran.

Um den Inhalt des Kolbens in das Hallymeter zu bringen, faßt man ihn mit der rechten Hand so, daß man zugleich mit dem Daumen die Mündung desselben verschließen kann, kehrt ihn dann um, so daß das unaufgelöste Salz in den Hals herabfallen und auf dem Daumen sich sammeln muß. Durch geschicktes schwenken läßt sich auch das, was an der Wandung hängen geblieben ist, völlig herabspielen. Indem man hierauf über der Mündung des Hallymeters den Daumen allmählich von der Oeffnung des Kolbens zurückzieht, fällt das Salz mit der Flüssigkeit in die Meßröhre hinab. Wenn nicht alle Flüssigkeit in das Hallymeter kommt, so hat es nichts zu sagen, von dem Salze darf aber nichts verloren gehen. Traut man sich nicht so viel Geschicklichkeit zu, um auf die angegebene Weise alles in das Hallymeter zu bringen, so kann man einen Trichter zu Hilfe nehmen, der auf dasselbe zu setzen ist. Findet man, daß im Kolben noch etwas Salz hängen geblieben ist, so muß man aus dem Hallymeter etwas Flüssigkeit in denselben zurückgießen, um es nachzuspülen. Wenn man eine gesättigte Kochsalzauflösung bei der Hand hat, so kann dieses auch damit geschehen.

Jetzt folgt eine sehr wichtige Operation, welche mit aller Vorsicht zu verrichten ist, nämlich das Salz auf den kleinsten Raum zusammen zu bringen, wozu man ungefähr 15 Min. Zeit braucht. Dieses geschieht auf folgende Weise: Man nimmt das Hallymeter, was man vorher auf ein Stativ gesetzt und mit einer Glasplatte zugedeckt hatte, und stellt es in senkrechter Richtung auf den Tisch, faßt mit dem Daumen und Zeigefinger der linken Hand, womit man einen Ring bildet, die obere weitere Röhre ungefähr in der Mitte so, daß sie hinlänglichen Spielraum hat, um leicht auf und abwärts bewegt werden zu können; mit dem Zeigefinger und Daumen der rechten Hand faßt man die gradirte Röhre ganz unten, hebt das Instrument ungefähr $^1/_4$ Zoll in die Höhe, und läßt es hierauf sogleich wieder auf den Tisch fallen, wodurch es einen Stoß bekommt, welcher ihm keinen Schaden bringt. Dieses wird sehr oft wiederholt. Diese Stöße können taktmäßig und sehr schnell auf einander folgen, so daß auf eine Minute ungefähr 100 kommen, die immer in senkrechter Richtung geschehen müssen. Nach ungefähr 2 Minuten hält man inne, fährt mit einem Drahte in das Salz hinein bis auf den Boden der gradirten Röhre, und rührt es sachte um, ohne es eigentlich aufzurühren, und zieht ihn dann leise wieder heraus. Dieses muß darum geschehen, weil sich oft im Salze kleine Luftbläschen aufhalten, die nur durch Umrühren entfernt werden, und weil sich bisweilen, besonders in sehr engen Röhren, die Salzkörner so gegeneinander stemmen, daß sie nicht leicht durch bloßes Stoßen aus ihrer Lage kommen und zum gehörigen Niedersinken gebracht werden können. Hierauf beginnt man wieder mit dem Stoßen und setzt es so lange fort, bis man kein Sinken des Salzes mehr wahrnimmt, wonach diese Operation beendigt ist. In der Zwischenzeit muß man den Stand des Salzes öfters beobachten, wobei die Teilstriche der Meßröhre zum Anhalten dienen. Man liest nun an der Skala ab, wieviel das unaufgelöste Salz beträgt, indem die Zwischenteile, wenn es nämlich nicht gerade auf einen Strich einsteht, als Bruch schätzt. Nachträglich muß ich hier bemerken, daß man ganz so zu verfahren hat, wenn man ein Hallymeter mittels Kochsalz gradiren will.

Das unaufgelöste Salz vom Ganzen, was zum Versuch genommen wurde, abgezogen, gibt das aufgelöste, woraus das freie Wasser nach obiger Proportion oder durch Multiplikation der aufgelösten Salzmenge mit der Zahl 2,7778 gefunden wird. Wenn man z. B. zu 1000 Gran Bier 330 Gr. Salz gesetzt hat, und es sind 17,3 unaufgelöst geblieben, so haben sich 312,7 Gr. aufgelöst, welchen 868,61 Gran Wasser entsprechen. Dieses von 1000 Gran Bier abgezogen, bleiben 131,39 Gran für den gesamten Gehalt des Bieres an Weingeist, Extrakt und Kohlensäure. Hat das Bier beim Auflösen des Salzes 1,5 Gran an Gewicht verloren, so weiß man dadurch, wie viel Kohlensäure es enthält.

Zweiter Versuch.

Der zweite Versuch dient, wie schon gesagt, zur Ausmittlung des Extraktes. Es werden dazu ebenfalls am schicklichsten 1000 Gran Bier genommen, und, um sicher allen Weingeist zu verflüchten, bis auf die Hälfte eingekocht. Dieses geschieht in einem ähnlichen Kolben, wie der zum ersten Versuche dienende ist; und darin wird auch das Bier ebenso gewogen. Wenn dies geschehen ist, wird der Kolben auf ein dünnes, mit drei Füßen versehenes Eisenblech gesetzt und die

brennende Weingeistlampe darunter gestellt. Man muß anfänglich hiebei vorsichtig zu Werke gehen, damit das Bier nicht überläuft, was, wenn es sich dem Siedepunkt nähert, sehr leicht geschieht, indem sich plötzlich viel Kohlensäure entwickelt. Man muß deshalb immer gegenwärtig sein, um, wenn dieser Punkt eintritt, das Gefäß sogleich auf einige Sekunden vom Feuer nehmen und in kreisförmiger Bewegung sachte umschütteln zu können. Um der Gefahr des Ueberlaufens weniger ausgesetzt zu sein, kann man zu diesem Versuche einen etwas größeren Kolben als zum ersten nehmen, wenn man aber die nötige Vorsicht anwendet, so braucht er wenigstens nicht um Vieles größer zu sein. Ist das stürmische Aufwallen vorüber und das Bier zum ruhigen Sieden gebracht, so darf man sich ohne Sorgen auf einige Minuten entfernen, um unterdessen etwas anderes zu verrichten.

Wird das Bier etwas unter die Hälfte eingekocht, so schadet es nicht, aber viel über die Hälfte darf das Rückständige nicht ausmachen, weil es dann leicht noch etwas Weingeist enthalten könnte. Ist es gehörig eingekocht, so löscht man die Lampe aus, und kühlt es bald nachher durch Eintauchen des Kolbens in kaltes Wasser ab. Hierauf trocknet man den Kolben äußerlich und auch inwendig im Halse, so weit es wohl geschehen kann, gut ab und bringt ihn auf die Wage, um das Gewicht der rückständigen Flüssigkeit zu bestimmen und ermessen zu können, wie viele ihr zur Bestimmung des Extraktes Salz zugesetzt werden muß.

Hat man es mit einem ordinären Bier zu tun, und dasselbe auf die Hälfte oder nicht viel darunter oder darüber eingekocht, so kann man ihm gerade soviel Salz zusetzen, als wenn es Wasser wäre, also 180 Gran, wenn man 1000 Gran auf 500 eingekocht hat, weil 500 Gran reines Wasser gerade 180 Gran Salz auflösen, eben so viel Extrakthaltiges, aber einen zum Messen genügenden Rückstand hinterläßt. Hätte man aber ein sehr leichtes oder sehr schweres Bier vor sich was man schon einigermaßen voraus beurteilen kann, und auch aus dem Resultat des ersten Versuches ersieht, so wäre es ratsam, im ersten Falle etwas mehr und im zweiten Falle etwas weniger Salz anzuwenden. Beim Eintragen und Auflösen des Salzes und Messen des Rückständigen wird ebenso verfahren wie bei dem ersten Versuche; es wird auch ebenso wie dort aus dem aufgelösten Salze das Wasser des eingekochten Bieres berechnet, welches man dann nur von der ganzen Flüssigkeit abzurechnen hat, um das Extrakt zu finden, was der Zweck dieses Versuches war.

Hier muß ich etwas einschalten über das Verhalten der extrakthaltigen Flüssigkeit zum Kochsalze. Man möchte vielleicht fragen, ob das hier angegebene Verfahren geeignet sei, das Bierextrakt richtig zu bestimmen? Nach den Ergebnissen der vielen darüber gemachten Versuchen muß ich diese Frage mit ja beantworten; denn die hallymetrisch ausgemittelten und durch sorgfältiges Eindampfen erhaltenen Extraktmengen des nämlichen Bieres stimmten so überein, als nur erwartet werden konnte; und Wasser, worin gut ausgetrocknetes Bierextrakt war aufgelöst worden, löste noch ebensoviel Kochsalz auf, als wenn kein Extrakt vorhanden gewesen wäre, ja bisweilen sogar noch etwas mehr, was zu dem Schlusse berechtigt, daß selbst in ganz trocken scheinendem Extrakt noch etwas Wasser vorhanden sein kann. Aus diesen Erfahrungen wird man folgern dürfen, daß die hallymetrische Bestimmung des Bierextraktes, welches sehr schnell zum Ziele führt, gewiß eben so sicher, wo nicht sicherer ist als die durch Eindampfen, welche ungleich mehr Zeit erfordert, und bei der leicht bedeutende Fehler begangen werden können, wie sie denn ohne Zweifel schon öfters begangen wurden.

Gesetzt, es wären 1000 Gran von dem nämlichen Biere, was zum ersten Versuche gedient hatte, auf 500 Gran eingekocht, dazu 180 Gran Salz gesetzt worden, und 21,3 Gran unaufgelöst geblieben, so hätten sich 158,7 Gran aufgelöst, und diesem Salzquantum entsprechen 440,83 Gran Wasser, welche von den 500 Gran des eingekochten Bieres abgezogen 59,17 Gran Extrakt anzeigten.

Addiert man nun zum Extrakt die Kohlensäure, welche in unserem Beispiele 1,5 Gran beträgt, und zieht die Summe von dem beim ersten Versuche gefundenen Gesammtgehalt, welcher 131,39 Gran ausmacht, ab, so bleiben 70,72 Gran für den Weingeist. Zur leichteren Uebersicht diene folgender Ansatz:

Extrakt Kohlens.
59,17 u. 1,5 ist 60,67 Extrakt und Kohlensäure.
Gesamtgeh. Extrakt und Kohlensäure.
131,39 minus 60,67 ist 70,72 Weingeist.

Das als Beispiel gewählte Bier, welches allgemein als ein gehaltreiches und gutes erkannt wurde, enthält mithin in 1000 Teilen

freies Wasser	868,61	
Weingeist	70,72	
Extrakt	59,17	Gesammtgehalt 131,39
Kohlensäure	1,50	
	1000,00	

Hiermit ist die ganze Untersuchung beendet, wozu man, wenn man alles dazu Nötige bei er Hand hat, und schon etwas eingeübt ist, kaum 2 volle Stunden braucht. Zur Vermeidung der größeren Rechnungen, welche viel Zeit rauben und wobei man auch leicht fehlen kann, hat Hr. Prof. Steinheil die unten folgende Tabelle entworfen und dadurch dieser Sache einen wesentlichen Dienst erwiesen. Mittels derselben findet man aus dem Salzrückstande des ersten Versuches den Gesammtgehalt und aus dem des zweiten Versuches das Extrakt; und wird dieses nebst der Kohlensäure vom Gesamtgehalt abgezogen, so ergibt sich der Weingeist. Wir können dieses deutlich an unserem Beispiele sehen. Beim ersten Versuche betrug das unaufgelöste Salz 17,3 Gran. Die Zahl 17 sucht man in der Columne A, wofür man in der Columne I die Zahl 131 und für 0,3 in der nebenstehenden kleinen Proportionaltafel 1 findet, was zu 131 addiert, 132 macht, welches der Gehalt des Bieres an Extrakt, Weingeist und Kohlensäure oder der Gesamtgehalt ist.

Beim zweiten Versuche betrug der Salzrückstand 21,3 Gran. Man sucht wieder in der Columne A die Zahl 21, welche in der Columne II 58 entspricht, wozu die in der Proportionaltafel für 0,3 sich findende Zahl 1 zu addieren ist, wonach für das Extrakt 59 herauskommt. Dazu 1,5 Kohlensäure addiert macht 60,5 und dies von 132 abgezogen gibt für den Weingeist 71,5. Will man auch das freie Wasser wissen, so hat man nur den Gesamtgehalt von 1000 abzuziehen.

Nachträglich muß ich noch angeben, wie man zu verfahren hat, wenn man das eingekochte Bier auf 500 Gran bringen will. Man kocht es etwas unter die Hälfte ein, bringt es nach geschehener Abkühlung auf die eine Wagschale, indem man auf die andere das 500 Gran Gewicht nebst der Tara des Kolben legt, und stellt durch Zulagen von Gewichten zum Kolben das Gleichgewicht her, wodurch man erfährt, wie viel das eingekochte Bier weniger als 500 Gran wiegt. Jetzt nimmt man diese Gewichte bis auf einige Gran wieder weg, und setzt behutsam Wasser zum Biere, bis die Wagschale zu sinken anfängt. Nun wird auch das Uebrige von den zum Kolben gelegten Gewichten weggenommen und durch tropfenweise in den Kolben einzutragendes Wasser das Gleichgewicht wieder hergestellt. Wäre aus Versehen zu viel Wasser hinzugekommen, so könnte es nur durch abermaliges Kochen wieder entfernt werden. Wer sich dieser Arbeit nicht unterziehen will, dem entgeht der Vorteil, welchen die Tabelle hinsichtlich der Bestimmung des Extraktes gewährt, und er muß es durch Rechnung ausfindig machen, so wie ich schon gezeigt habe. (Siehe Tabelle Seite 90.)

In den meisten Fällen möchte es genügen, den Weingeist (wasserhaltigen Alkohol) und in vielen sogar, z. B. zur Bestimmung der Tarifmäßigkeit des Bieres, bloß durch den ersten Versuch den Gesamtgehalt des Bieres und des freien Wassers ausgemittelt zu haben; allein es ist doch jedenfalls interessant, auch den Alkoholgehalt zu wissen, weshalb es eine besondere Angelegenheit sein mußte, denselben so genau als möglich zu bestimmen. Dieses war keine ganz leichte Aufgabe, besonders aus dem einem Grunde, weil sich die Kochsalzauflösung nicht immer gleich starken Weingeist gegenüber stellt, sondern stärker, wenn mehr und schwächerer, wenn weniger Alkohol vorhanden ist. Es mußten deshalb mit künstlichen Gemischen von Alkohol, Wasser und Kochsalz viele Versuche gemacht werden. Aus sämtlichen Beobachtungen hat dann H. Prof. Steinheil durch Interpolation folgende Werte abgeleitet:

Weingeist von dem Prozentgehalt.	Prozentgehalt an Alkohol des sich der Salzauflösung gegenüberstellenden Weingeistes.
1	37,18
2	41,85
3	43,75
4	45,10
5	46,10
6	46,90
7	47,50
8	48,07
9	48,48
10	48,86

Nach dieser Tabelle ist der Alkoholgehalt in 1000 Gran Bier berechnet und in Columne IV der Tabelle aufgeführt, welche den in Columne III stehenden, und durch die Untersuchung ausgemittelten Mengen Weingeistes entspricht. Dabei sind die Bruchteile unberücksichtigt geblieben; wenn sie aber beim Weingeiste eine halbe Einheit oder darüber ausmachen, so kann dafür eine ganze angenommen werden. In unserem Beispiele beträgt der Weingeist 71,5, wofür 71 gesetzt werden kann, für welche Zahl, die in Columne III zu suchen ist, in Columne IV, der Alkohol = 32 sich findet. Wird dieser vom Weingeist abgezogen, so erhält man das gebundene Wasser = 39,5.

Tabelle

über den Gehalt an Extrakt und Alkohol in 1000 Gran Bier.

Proportionallinie: Skala	Proportionallinie: Gehalt	A Salzrückstand-Skala	I Gesamtgehalt	II An Extrakt.	III An Weingeist.	IV An Alkohol.
		0	83	—	50	21
		1	86	—	51	22
		2	87	—	52	22
		3	92	—	53	23
		4	94	—	54	23
		5	97	—	55	24
		6	100	—	56	24
		7	103	—	57	25
0,1	0	8	106	22	58	25
0,2	1	9	108	25	59	26
0,3	1	10	111	28	60	26
0,4	1	11	114	31	61	27
0,5	2	12	117	33	62	27
0,6	2	13	119	36	63	28
0,7	2	14	122	39	64	28
0,8	2	15	125	42	65	29
0,9	3	16	128	44	66	29
		17	131	47	67	30
		18	133	50	68	30
		19	136	53	69	31
		20	139	56	70	31
		21	142	58	71	32
		22	144	61	72	32
		23	147	64	73	33
		24	150	67	74	33
		25	153	69	75	34
		26	156	72	76	34
		27	158	75	77	35
		28	161	78	78	35
		29	164	81	79	36
		30	167	83	80	36
		31	169	86	81	37
$(A+30)\times 2{,}777=I$		32	172	89	82	37
		33	175	—	83	38
$A\times 2{,}777=II$		34	178	—	84	38
		35	181	—	85	39
		36	183	—	86	39
		37	186	—	87	40
		38	189	—	88	40
		39	192	—	89	41
		40	194	—	90	41
					91	42
					92	42
					93	43
					94	43
					95	44
					96	44
					97	45
					98	45
					99	46
					100	46

Zu bemerken ist hiebei, daß zwar die Stärke des Weingeistes auch etwas von der Quantität des vorhandenen Extraktes abhängt und auch damit die Menge des Alkohols; indessen zeigt die Rechnung, daß durch die Vernachläßigung, die dadurch begangen werden, selbst für die Grenzen der Extraktmengen in den vorkommenden Biersorten im Maximum nur eine halbe Einheit in Bezug auf 1000 Teile Bier betragen, und daher vernachläßigt werden dürfen, um so mehr, weil überhaupt in der Tabelle nur ganze Einheiten aufgenommen sind. Ohne diesen Umstand wäre entweder die Tabelle von doppeltem Eingange oder eine weitere Correktionstabelle nötig geworden.

Die Zusammensetzung des zum Beispiele gewählten Bieres kann man sich also auf folgende Weise vorstellen:

Freies Wasser	868,0	Gesamtwasser	907,5
Gebundenes Wasser	39,5		
Alkohol	32,0	Weingeist	71,5
Extrakt	59,0	Wasserfreier Gehalt	92,5
Kohlensäure	1,5		
	1000,0		

Die Bestimmung der Bestandteile des Bieres mit Benutzung obiger Tabelle gilt nur, wenn man zu jedem Versuche 1000 Gran Bier nimmt, die zum zweiten gerade auf 500 Gran einkocht und zum ersten 330 und zum zweiten 180 Gran Salz anwendet. Will man sich aber das Rechnen nicht verdrießen lassen, so kann man auch andere Quantitäten in Anwendung bringen, wie ich hiemit kurz zeigen will. Von dem nämlichen Biere, was zur vorhergehenden Untersuchung gedient hatte, wurden 1056 Gran mit 345 Gran Kochsalz behandelt; 15,1 Gran blieben unaufgelöst und 329,9 Gran lösten sich auf, wofür 916,38 Gran freies Wasser in Rechnung kommen. Die beim Auflösen entwichene Kohlensäure betrug 1,7 Gran. Das Wasser vom Bier abgezogen

1056,00
916,38
bleiben 139,62 Gran Gesamtgehalt.

Beim zweiten Versuche wurden 982,5 Gran Bier auf 515,2 Gran eingekocht und dazu 176 Gran Salz gesetzt, wovon 11,5 Gran im Rückstand blieben, und 164,5 Gran sich auflösten, also 456,83 Gran freies Wasser anzeigten. Dieses vom eingekochten Biere abgezogen.

515,20
456,83
bleiben 58,37 Gran Extrakt

Diese Extraktmenge muß zuvörderst auf das zum ersten Versuche angewendete Bier berechnet werden, was nach dieser Proportion geschieht:

982,5 : 58,37 = 1056 : X = 62,73 Gran Extrakt in 1056 Gran Bier

Das Extrakt nebst der Kohlensäure

62,73 + 1,7 = 64,43

Vom Gesamtgehalt nach dem ersten Versuche abgezogen

139,62
64,43
bleiben 75,19 Gran Weingeist

1056 Gran Bier enthalten mithin

Weingeist	75,19
Extrakt	62,73
Kohlensäure	1,70
	139,62

Diese Ergebnisse sind nun für 1000 Teile Bier zu berechnen, was dadurch geschieht, daß man jede dieser Zahlen mit 1000 multipliziert, und das Produkt mit dem zum ersten Versuche angewendete Biergewicht dividiert, wie nachstehende Ansätze zeigen:

1056 : 75,19 = 1000 : x = 71,20 Weingeist
1056 : 62,73 = 1000 : x = 59,41 Extrakt
1056 : 1,7 = 1000 : x = 1,60 Kohlensäure
132,21 Gesamtgehalt in 1000 Teilen
867,79 beträgt mithin das freie Wasser
1000,00.

Die Resultate beider Untersuchungen, die wirklich so, wie sie hier angegeben sind, gemacht wurden, stimmen, wie man sieht, so nahe überein, wie es selten der Fall bei den analytischen Verfahren sein möchte. Man wird es demnach auch nicht für übertrieben halten, wenn man die Behauptung aufstellt, daß man durch die hallymetrische Untersuchung feststellen kann, ob einem Bier Wasser zugesetzt worden ist, wenn der Zusatz auch nicht mehr als 1½ Maß auf einen Eimer beträgt. Mancher möchte aber vielleicht in die Richtigkeit dieses Verfahrens darum Zweifel setzen, weil der Alkohol des zum Beispiele gewählten Bieres, was für ein gehaltreiches und gutes anerkannt wurde, nicht mehr als 3,2% betrug, da andere den geistigen Bestandteil des Bayerischen Bieres um ein Beträchtliches größer gefunden haben. Ich weiß wohl, daß man in einem Bayerischen Biere 6,5% Alkohol gefunden haben wollte, bin aber auch vollkommen von der Unrichtigkeit dieser Angabe überzeugt um so mehr, da ich weiß, daß nicht einmal unsere Doppelbiere diesen Gehalt erreichen. Man bedenke aber nur, wieviel man mit einer Maß Bier Alkohol zu sich nimmt, wenn

es auch nicht mehr als 3% enthält, dann wird dieser Gehalt gewiß nicht mehr als zu gering erscheinen. Die Bayerische Maß Bier wiegt wenigstens 36 Unzen Nürnberger Med. Gewicht oder 17,280 Gran; wenn nun das Bier 3% Alkohol enthält, so berechnen sich für die Maß 518 Gran (38 Gran mehr als eine Unze) welche mit 2 Unzen Wasser verdünnt, über 3 Unzen eines sehr starken Branntweins geben würden. Wenn 1 Maß Bier von diesem Gehalt nicht berauscht wie 3 Unzen starker Branntwein berauschen würden, so kommt es daher, weil der Alkohol im Bier mit mehr Wasser verdünnt, und mit dem Bierextrakt innig gemischt ist, wodurch seine Wirkung sehr gemäßigt wird.

Schluß.

Zu dieser Untersuchung bin ich nicht aus eignen Antriebe, sondern durch höhere Veranlassung gekommen, wodurch auch die Herren Prof. Zierl, Steinheil und Kaiser und Hofapotheker Dr. Pettenkofer bestimmt wurden, sich damit zu befassen, und zahlreiche Versuche in dieser Beziehung zu machen, durch welche das hier beschriebene Verfahren, das Bier zu untersuchen in den Prinzipien bestätigt und in einzelnen Teilen auch Manches daran bedeutend verbessert wurde, was ich in diesen Aufsatz benützt habe. Es haben aber auch sich schon mehrere Stimmen dagegen vernehmen lassen, die ich anführen und, in soweit es hier statt finden kann, auch erwidern zu müssen glaube.

Vielen genügt diese Probe nicht, weil sie die Bierverfälschungen nicht anzeigt, was nach ihrer Meinung die Hauptsache wäre; manche die alles Vertrauen auf die Zungenprobe und Bierbeschauer setzen, halten die neue wie jede andere Bierprobe für ganz entbehrlich; den Meisten ist dieselbe zu wenig praktisch, indem sie wie sie sagen, zu viel Zeit fordere, große Geschicklichkeit im Experimentieren und einen kostspieligen Apparat voraussetze, und daher nicht unter allen Umständen anwendbar sei und nicht jedermann davon Gebrauch machen könne.

Dies sind die Vorwürfe, welche von den Meisten, die vorläufig davon Kenntnis erhielten, gemacht wurden. Wenn keine anderen Nachkommen, wenn nicht dargetan wird, daß sie in ihrem Fundamente falsch sei, und zu unrichtigen Resultaten führe, so glaube ich, mir darüber keinen Kummer machen zu dürfen. Indessen halte ich es doch nicht für ganz überflüssig, Einiges dagegen zu sagen.

Was die Bierverfälschungen anbelangt, so habe ich darüber schon in der Einleitung das Wichtigste gesagt, es möchte aber doch nötig sein, demselben noch Einiges beizufügen. Wenn man im Besitze eines Mittels ist, wodurch der Gehalt der Biere sicher und nicht zu schwierig ausgemittelt werden kann, und wodurch die Brauer angehalten werden können, die Biere nicht unter einem gewissen Gehalt zu bereiten; so kann man meines Erachtens vor Bierverfälschungen ziemlich sicher sein, wenigstens vor denjenigen, welche ich als die sträflichsten bezeichnet habe. Denn beim Zusatz einer berauschenden Substanz kann nur, wie oben schon gesagt wurde, die Absicht sein, an Malz zu ersparen, und das Bier dem Anscheine nach doch stark zu machen; wenn es aber einen gewissen Gehalt haben muß, wozu ein gewisses Quantum Malz unumgänglich notwendig ist, und wodurch es bei gehöriger Bereitung ohnehin die erforderliche Stärke bekommt, so ist kein Grund mehr vorhanden, ein so sträfliches Mittel anzuwenden, um dadurch den Biere die berauschende Eigenschaft in einem noch höheren Grade mitzuteilen, und es der Gesundheit positiv nachteilig zu machen. Die Bestimmung des Gehalts der Biere wird daher immer die Hauptsache bleiben, sie mag nun auf diese oder andere Art geschehen.

Die Zungenprobe wird dafür nie einen völligen Ersatz abgeben können, wobei auch in Erwägung kommt, daß es nur wenige Individuen gibt, welche die Natur mit einem so feinen Geschmacksorgan begabt hat, daß ihnen ein ganz richtiges Urteil über den Gehalt der Biere zugetraut werden könnte. Schon aus diesem Grunde, abgesehen von allen zufälligen Einflüssen, möchte es nicht ratsam sein, die Bierbeschauer ohne alle Controlle zu lassen, und sie in streitigen Fällen zu Richtern in letzter Instanz zu machen.

Die hallymetrische Bieruntersuchung, zu welcher keine chemischen Kenntnisse erforderlich sind, ist nicht so schwierig, als vielleicht Manche glauben möchten und sie setzt auch keine sehr große Geschicklichkeit im Experimentieren voraus. Wer bei Tische Löffel, Messer und Gabel gehörig führen kann, besitzt schon die dazu nötige Gewandtheit und kann die dazu gehörigen Manipulationen in kurzer Zeit lernen und einüben. So bequem ist sie freilich nicht, daß man die Requisiten dazu z. B. ein Aräometer mit sich herumtragen und überall, wo man einkehrt, sogleich in Anwendung bringen kann, aber eine solche Bierprobe wird schwerlich jemals erfunden werden, wenn sie je das Nämliche wie die hallymetrische oder analytische leisten soll.

Daß der Apparat dazu etwas kostspielig ist, kann nicht geleugnet werden. Am meisten kostet eine gute Wage mit richtigen Gewichtern, die aber nur einmal anzuschaffen ist; die Auslagen für die übrigen Requisiten sind nicht sehr bedeutend. Wegen dieses Umstandes kann aller-

dings nicht Jedermann von dieser Bierprobe Gebrauch machen; allein daran ist auch, wie es mir scheint, nicht sehr viel gelegen; der Hauptzweck derselben wird schon erreicht werden, wenn sie nur Diejenigen in Anwendung bringen, welche sie zunächst interessieren muß, nämlich die, welche das Bier machen — die Brauer — und die, welche über die Tarifmäßigkeit desselben zu wachen haben — die Polizeibehörden.

Der Brauer kann sich dieser Probe nicht nur zur Prüfung des Bieres, sondern auch zur Bestimmung des Gehalts der Würze mit Vorteil bedienen. Zur Bestimmung des Gehalts der Würze ist nur ein Versuch zu machen, welcher den zur Ausmittlung des Bierextraktes ähnlich ist. 1000 Gran Würze werden dazu nach gehöriger Abkühlung ohne weiteres mit 330 Gran Kochsalz versetzt, und wenn die Auflösung vollbracht ist, wird, wie oben angegeben wurde, die aufgelöste Salzmenge und das derselben entsprechende Wasser bestimmt, was man dann nur von 1000 abzuziehen braucht, um den Gehalt der Würze zu finden. Daraus läßt sich begreiflicher Weise, wenn mehrere Versuche der Art mit der nötigen Umsicht angestellt werden, auf die Güte des Malzes und die mehr oder weniger vollkommene Erschöpfung desselben durch das Maischen schließen, was für das Brauwesen von großem Belang ist. Denselben Zweck kann man zwar mittels eines guten Sacharometers schneller erreichen, leider erhält man aber selten ein gutes und dann kann man leicht sehr weit fehlen, wenn man beim Gebrauch desselben die Temperatur nicht gehörig berücksichtigt.

Noch wichtiger muß es dem Brauer sein, bestimmen zu können, nicht nur wie groß zu verschiedenen Zeiten der Gesamtgehalt seines Bieres ist, sondern auch in welchem Verhältnisse Weingeist und Extrakt darin stehen; was ihm die hallymetrische Probe weit deutlicher sagt, als der Geschmack und das äußere Ansehen des Bieres. Die Kenntnis dieses Verhältnisses muß ihm in mancher Hinsicht viel wert sein; denn daraus kann er abnehmen, ob bei dem Maischen viel oder wenig der geistigen Gährung fähiger Stoff (Malzzucker) erzeugt wurde, dadurch wird er sich überzeugen können, ob die Gärung gehörig von Statten gegangen und innerhalb bestimmter Grenzen geblieben; danach wird er, wenn er von Zeit zu Zeit das Lagerbier untersucht, beurteilen können, ob die stille Gährung (Nachgährung) regelmäßig fortschreitet und verhältnißmäßig der Weingeist zunimmt und das Extrakt sich vermindert, was von großer Bedeutung ist; denn solange dieses Fortschreiten dauert und geregelt ist, ist keine Gefahr für das Bier vorhanden, sowie aber Stillstand eintritt, so befindet es sich auf dem Punkte umzuschlagen.

So viel Zeit als diese Versuche, die nur manchmal zu machen sind, in Anspruch nehmen, wird jeder Brauer, der seinem Geschäft mit Liebe, Eifer und Pflichtgefühl anhängt, gewiß gerne opfern, und er wird sich denselben hoffentlich um so lieber hingeben, da sie für ihn nicht nur belehrend, sondern auch zugleich unterhaltend sind. Denn es kann nach meinem Gefühle keine angenehmere Unterhaltung geben, als wenn man in einer Sache, womit man es täglich zu tun hat, mehr belehrt wird und tiefere Einsicht in das Wesen derselben bekömmt. Manches, was ihm bisher dunkel war, wird ihm dann klar werden und wird er sich bei vorkommenden Anständen selbst zu raten wissen und nicht mehr den leidigen Geheimniß- und Rezepten-Krämern ein williges Gehör schenken.

Noch viel mehr als die Brauer muß die Polizeibehörde eine Bierprobe interessieren, wodurch der Gehalt der Biere leicht und sicher bestimmt werden kann, es mag nun die hallymetrische oder irgend eine andere und, wo möglich, noch bessere und bequemere sein. Es ist auch das Bedürfnis, eines solchen Mittels längst gefühlt worden, besonders bei uns, wo das Bier als Nationalgetränk in so großer Masse (jährlich wenigstens 7 Millionen Eimer) bereitet und consumiert wird und vorzugsweise die arbeitende Volksklasse darauf angewiesen ist, bei welcher ein zu geringhaltiges Bier seinen Zweck nicht erfüllen würde. Dabei kommt noch in Erwägung, daß der Staat von dem Biere durch den Malzaufschlag jährlich über 4 Millionen fl. erhebt, weshalb das Publikum mit doppeltem Rechte verlangen kann, daß von Seite der Polizei darauf gesehen werde, daß das Bier stets den gehörigen Gehalt habe, und nach Abzug der darauf haftenden Auflage das auch wert sei, was man dafür vermöge des fixierten Preises zu bezahlen gezwungen ist. Das Bier steht auch deshalb unter mehr oder weniger strenger polizeilicher Aufsicht und es werden nicht selten Kellervisitationen vorgenommen, wenn im Publikum über das Bier eines Brauers mit oder ohne Grund Klage erhoben wird; allein wie muß es dabei einem gewissenhaften Beamten zu Mute sein, wenn er sich von allen, auf unabänderlichen physischen oder chemischen Gesetzen beruhenden Probemitteln verlassen und in die Notwendigkeit versetzt sieht, bloß nach den sinnlich wahrnembaren Merkmalen, die zwar nie unberücksichtigt bleiben dürfen, und nach dem Ausspruche der Bierbeschauer zu richten, welche nicht selten, wie ich erfahren habe, kein gegründetes Urteil, sondern eine bloße Meinung ist, die zur Entscheidung gar oft noch vor ein höheres Forum gebracht werden dürfte, um so mehr, weil davon manchmal das Wohl oder Wehe einer ganzen Familie abhängt. Eine völlig gerechte Entscheidung kann nur auf eine Probe

gestützt werden, welche den Gehalt des Bieres so genau als möglich angibt, und eine solche muß daher jeder Polizeibehörde sehr wünschenswert sein. Möge der von mir vorgeschlagenen bald eine bessere folgen.

Ein Zeit- und Studiengenosse des Geheimrats Fuchs war Professor Zierl. Derselbe hat schon im Jahre 1833 im Kunst- und Gewerbeblatt Seite 789 „Die Bierfabrikation wie sie in Bayern betrieben wird", eingehend beschrieben. Wir lassen die Artikel unverkürzt hier folgen:

Ueber die bayerische Braunbier-Fabrikation, nebst Bemerkungen über die Theorie des Brauprozesses von Zierl.

Die Bierfabrikation bildet in Bayern ohne Zweifel das wichtigste Gewerbe, indem im Durchschnitte jährlich eine Million bayerischer Schäffel Gerste zur Bierfabrikation verwendet und hieraus 7—8 Millionen b. Eimer Bier (ohne Einrechnung des Weizenbieres) fabriziert werden, so daß für den Einwohner jährlich fast 2 bayerische Eimer Bier treffen. Daß durch dieses Gewerbe eine bedeutende Masse von Kapitalien in den Verkehr gebracht und dadurch einer großen Zahl von Menschen ein bedeutender Erwerb gesichert ist, bedarf wohl keines Beweises; aber selbst vom Standpunkte der finanziellen Verhältnisse aus ist die Bierfabrikation gleichsam die Basis des Nationalcredites, indem die Bier-Accise jährlich eine Summe von cirka 8 Millionen Gulden zur Staatskasse liefert, womit nicht nur die Zinsen der Staatsschuld gedeckt, sondern auch die Mittel der allmähligen Staatsschuld selbst gegeben sind.

In Bayern ist die Fabrikation des Bieres in technischer Beziehung nicht frei gegeben, sondern bestimmten polizeilichen Verordnungen, sowohl in Beziehung der Materialien, welche zur Fabrikation genommen werden, als auch in Beziehung der Stärke der fabrizierten Biere unterworfen. In Beziehung der gährungsfähigen Materialien dürfen in Bayern keine andern Substanzen als Weizen und Gerste genommen werden, und man unterscheidet Weizen- und Gerstenbiere; die Gerstenbiere sind entweder Weißbiere oder Braunbiere; letztere werden am meisten gebraut und haben in Beziehung der Güte die größte Zelebrität erlangt, daher ich hier vorzugsweise nur von der Braunbierfabrikation handeln werde.

Das bayerische Braunbier ist ein aus gedörrtem Gerstenmalz bereitetes, mit Hopfen-Extrakt versetztes Bier, und man unterscheidet Winter- oder Schankbier, und Sommer- oder Lagerbier. Alles Lagerbier wird in Bayern nur in der kälteren Jahreszeit vom Oktober bis April gebraut, wenn das Thermometer im höchsten Falle eine Temperatur von 10° R zeigt. Ein Teil des Bieres wird nach einer kurzen Lagerung in den Fässern während der Wintermonate consumiert, und diese Partie bildet das Winter- oder Schenkbier; ein anderer Teil wird auch im Winter fabriziert, und man wählt dazu so viel als möglich schöne, ruhige, kalte Wintertage, bleibt aber in eigenen Kellern bis zu den Sommermonaten, und wird von der Zeit an, in welcher die Bierfabrikation aufhört, bis zum Beginnen der Brauerei consumiert; dieser Teil des Bieres wird Sommer- oder Lagerbier genannt.

Das Lagerbier muß sich schon apriori, ehe uns die chemische Analyse hierüber Aufschlüsse giebt, durch größeren Gehalt der Bestandteile vom Schenkbier unterscheiden:

Das Lagerbier enthält mehr Alkohol und übrige aus der Gerste kommende Stoffe und auch mehr Hopfenextrakt, weil zur Bereitung desselben mehr Malz und Hopfen genommen wird.

Nachstehende Tabelle auf Seite 95 enthält die genauen Resultate über das Verhältniß der Quantität der Materialien, welche in dem königl. Bräuhause von Schleißheim zur Bereitung des Winter- und Sommerbieres genommen wurde.

Ich werde über diesen Gegenstand in zwei Abteilungen, von denen die erste das Technische des Brauprozesses und die zweite die ökonomischen Verhältnisse der Braunbierbrauerei behandelt, sprechen. —

Vom ersten oder technischen Teile der bayerischen Braunbier-Fabrikation.

Wir handeln hier von den zur Bierbrauerei nothwendigen Materialien, und 2. von der Bereitung des Bieres, und 3. vom Bier selbst.

A. Von den zur Bierbereitung nothwendigen Materialien.

Die zur Bierbereitung notwendigen Materialien sind: 1. Wasser, 2. Gerste, 3. Hopfen, 4. Hefe.

Sudjahre	Verbrauch an Malz Schäffel	Verbrauch an Hopfen Pfund	Erzeugniß von Bier in Eimern	Biererzeugniß vom Schäffel Malz Eimer	Biererzeugniß vom Schäffel Malz Maß	Auf 1 Volumen Malz treffen Bier
1818/1819						
Winterbier	126	329	1105	8	46	2.52
Sommerbier	322	1458	2485	7	—	2.02
Summa	448	1787	3590	7	53	
1819/1820						
Winterbier	140	376	1157	8	32	2.64
Sommerbier	378	2062	2664	7	2	2.02
Summa	518	2438	3821	7	34	
1820/1821						
Winterbier	133	356	1100	8	16	2.38
Sommerbier	392	1901	2900	7	23	2.12
Summa	525	2257	4000	7	49	
1821/1822						
Winterbier	112	363	940	8	23	2.41
Sommerbier	406	1980	2938	7	14	2.08
Summa	518	2343	3878	7	48	

a) Vom Wasser.

Das Wasser wird bei der Bierbrauerei bei zwei Prozessen als 1. beim Malzprozeß, und 2. beim eigentlichen Brauprozesse angewendet; beim Malzprozesse dient das Wasser, die Gerste in den zur Keimung nothwendigen Zustand von Feuchtigkeit zu setzen; beim Brauprozesse dient es, die auflöslichen Stoffe des Malzes und Hopfens aufzulösen.

Man hat in den neuern Zeiten den Grundsatz aufgestellt, daß harte, viel Kohlensäure haltende Wasser zur Bierbrauerei geeigneter seien, als andere, und die bekannte Beobachtung, daß die Kohlensäure ein vorzügliches Beförderungsmittel der Gährung sei, scheint jener Behauptung einige Wahrscheinlichkeit zu geben; unterdessen muß man hier wohl die Bestimmung des Wassers unterscheiden. Hat das Wasser keinen andern Zweck, als bloß einen gährungsfähigen Körper, z. B. Zucker mit Wasser zu verbinden und Alkohol zu erzeugen, so mag allerdings ein viel Kohlensäure haltendes Wasser, welches aber noch immer kein hartes d. h. Kalk haltendes Wasser ist, einem andern vorzuziehen sein. Bei der Bierbrauerei, wenigstens beim Brauprozesse hat das Wasser die Bestimmung der Auflösung und wir müssen, so lange nicht durch direkte Versuche das Gegenteil erwiesen ist, annehmen, daß die Auflösungsfähigkeit das Wasser für das Malz und den Hopfen um so größer sei, je reiner dasselbe ist. Auch zum Weichen der Gerste im Malzprozesse wird allgemein das weiche in der Regel reinere Wasser, dem harten in der Regel weniger reinen vorgezogen, wie noch weiter unten erwähnt werden wird.

b. Von der Gerste.

Die Gerste wird nicht als solche zum Bierbrauen angewendet, sondern wird in Malz verwandelt. Auf die Güte des Malzes und daher des Bieres haben 1. die Beschaffenheit der Gerste und 2. die Art des Malzes selbst Einfluß.

a. Von der Beschaffenheit der Gerste.

Auf die Beschaffenheit der Gerste haben 1. die Art und Spielart derselben, 2. climatische und agronomische Verhältnisse, 3. Ernte und Aufbewahrung Einfluß.

Ad. 1. In Bayern wendet man fast durchaus die große zweizeilige Gerste hordeum distichon an, weil diese auch nur allgemein gebaut wird. Welche Gerstenart aber wirklich zum Bierbrauen die beste in Hinsicht auf Qualität und Quantität des Bieres sei, darüber sind noch

zu wenige Versuche zur Vergleichung gemacht worden, daß man unmöglich ein allgemeines und bestimmtes Urteil in dieser Beziehung fällen kann. In England kultiviert man vorzüglich zwei Arten, nämlich die gemeine vierzeilige Gerste hordeum vulgare und die sechszeilige h. hexastichon, welche im südlichen Schottland bear, und in Aberdenshire big genannt wird; letztere scheint eine Varietät zu sein. Ueber die physischen Eigenschaften der gemeinen Gerste und der Big hat ein englischer Schriftsteller folgende Bemerkungen mitgeteilt, die ich ihrer Wichtigkeit wegen auch mitteile

Das spezifische Gewicht der gemeinen Gerste ist größer als das der Big; denn es verhält sich wie 1.333 bis 1.25 : 1.265 bis 1.227.

Das Gewicht eines Winchesters Bushel hatte im Durchschnitte von der gemeinen Gerste 50.7 Pfund, von der Big 46.383 Pfund.

Das schwerste Gewicht war von der gemeinen Gerste 52.265 Pfund und von der Big 48.556.

Werden diese Zahlen auf das bayerische Maß und Gewicht berechnet, so hat das Münchner Schäffel im Durchschnitt von der gemeinen Gerste 260 Pfund, von der Big 253 Pfund.

Von der in Bayern gebauten zweizeiligen Gerste wiegt das Münchener Schäffel im Durchschnitt 270 Pfund.

Nach Schübler wiegt der p. Kubikzoll der

zweizeiligen Gerste	200	Gran	N. M. G.
gemeinen	„	194	„
sechszeiligen	„	193	„

Das Gewicht eines Gerstenkornes beträgt im Durchschnitt von der gemeinen 0.6688 Gran, von der Big 0.5613 Gran englisch.

Die Länge eines Korns beträgt von der gemeinen

Gerste 0.345 Zoll, von der Big 0.3245,
die Breite 0.145 Zoll, von der Big 0.136,
die Dicke 0.1125 Zoll, von der Big 0.1056,

mithin ist ein Korn der gemeinen Gerste in allen Dimensionen größer als das der Big.

Der kubische Inhalt beträgt von der gemeinen Gerste 0.00217, von der Big 0.01777 Kubikzoll, mithin ist der kubische Inhalt der ersteren um $^1/_4$ mal größer als das der letzteren.

Das Gewicht des Korns ohne Hülse und Granen beträgt von der Gemeinen 0.7120, von der Big 0.5408 Gran.

Das Gewicht der Hülse und Granen von der gemeinen Gerste 0.123, von der Big 0.118.

Aus diesem geht hervor, daß ein bedeutender Unterschied nach den verschiedenen Arten der Gerste ist. Ferner findet man noch durch eine Vergleichung von einigen tausend Körnern von jeder Art mit einander, daß die Ungleichheit zwischen den Größen der verschiedenen Big-Körner größer ist als zwischen den Körnern der gemeinen Gerste. Es wäre äußerst merkwürdig, diese Untersuchungen über mehrere Gerstenarten auszudehnen, um auf diese Art allgemeine Grundsätze über die größere oder geringere Brauchbarkeit einer Gerstenart zum Bierbrauen zu erhalten; denn ohne Zweifel kann man das Axiom aufstellen, daß eine Gerstenart um so tauglicher und besser zum Bierbrauen sei, je größer das Gewicht, der kubische Inhalt der Körner für sich und des Kerns im Verhältnisse zur Hülse im Besondern, ferner je größer die Gleichheit der Körner unter sich ist. Was hier von den Arten der Gerste gesagt worden ist, gilt von jeder Gerstenart wieder nach den climatischen, örtlichen Verhältnissen unter welchen die Gerste gebaut wird; und hieraus erklärt sich auch, warum die Gerste von irgend einer Gegend einer unter andern örtlichen Verhältnissen gebauten vorgezogen oder nachgesetzt wird.

Weil nun aus einer gleichen Menge der zweizeiligen Gerste mehr Bier von derselben Qualität gewonnen wird, als von der gemeinen oder sechszeiligen, so erklärt sich, warum bei gleichem Preise die zweizeilige große Gerste den Vorzug verdiene. Dagegen kann aber eingewendet werden, daß z. B. die vierzeilige Gerste wohlfeiler als die zweizeilige sei. Man kann z. B. sagen, wenn 7 Schäffel der vierzeiligen so viel kosten als 5 Schäffel der zweizeiligen, und diese nicht mehr und besseres Bier geben, als erstere, so ist es gleichgültig, welche Gerstenart zum Bierbrauen gewählt werde. Dieses würde allerdings der Fall sein, wenn keine Accise bestünde, allein dieses ändert die Verhältnisse, wie ich in nachstehender Berechnung zeigen will.

Wenn 7 Schäffel der vierzeiligen Gerste 36 Gulden kosten und 35 Gulden (5 fl. p. Schffl.) Accise bezahlen, so trifft von dieser Auslage bei einer Fabrikation von 36 Eimern 2 Gulden für den Eimer. Wenn 5 Schäffel der zweizeiligen Gerste auch 36 Gulden und 25 Gulden Accise bezahlen, so trifft bei einer Produktion von 36 Eimern nur 1,6 Gulden per Eimer, mithin kostet dem Fabrikanten bei der Wahl der zweizeiligen Gerste jeder Eimer Bier um $^4/_{10}$ Gulden oder

24 kr. weniger als bei der Wahl der vierzeiligen Gerste, was bei einem großen Betriebe von Bedeutung ist.

Daher liegt es in den Ländern, wo die Accise nach dem Getreidemaße erhoben wird, ceteris paribus im Interesse des Fabrikanten, diejenige Gerstenart zu wählen, die von demselben Quantum die möglichst größte Ausbeute an Bier gibt.

Ad. 2. Daß klimatische und agronomische Verhältnisse auf die Qualität der Pflanzen überhaupt und der Gerste insbesonders Einfluß haben, ist schon eine alte Erfahrung, obschon das Wie bisher noch wenig bekannt war. Die von Hermbstädt in dieser Zeitschrift bekannt gemachten Untersuchungen über die Bestandteile der wichtigsten Getreidefrüchte setzen uns einigermassen in den Stand, die Ursachen dieser Erfahrung aufzudecken. Wenn es als Gewißheit angenommen werden kann, daß ein gewisses Verhältniß der Bestandteile der Gerste, besonders der Stärke und des Klebers zu einem guten Gange des Brauprozesses notwendig ist, wenn nun die Untersuchungen von Hermbstädt lehren, daß das Verhältnis von Stärke und Kleber in der Gerste nach der Beschaffenheit des angewendeten Düngers auf eine so bedeutende Weise differieren, so muß sich uns natürlich der Schluß aufdringen, daß dieselbe Gerstenart bei denselben äußeren physischen Eigenschaften doch eine sehr verschiedene Brauchbarkeit zum Bierbrauen besitzen müsse. Daß ein gehöriges Verhältniß von Stärke und Kleber zur Zuckerbildung notwendig sei, wissen wir; die Untersuchung, unter welchen Umständen der Kultur dasselbe herbeigeführt werde, ist ein Gegenstand der rationellen Landwirtschaft. Im Allgemeinen lieben die Brauer eine Gerste, welche auf einem stark und frisch gedüngten Boden gewachsen ist, nicht zur Brauerei.

Ad. 3. Die Ernte hat Einfluß auf die Beschaffenheit der Gerste, daß diese vollkommen reif geerntet und während der Ernte nicht nachteilige Veränderungen erlitten habe.

Wenn die Gerste vollkommen reif und trocken eingebracht worden ist, so erleidet sie während der Aufbewahrung im Stocke keine nachteilige Veränderung, und ist nach einem 4—6 wöchentlichen Liegen im Stroh schon zum Gebrauche geeignet.

Die innere gute Qualität einer Gerste ist bedingt, 1. daß sie die gehörige Reife erlangt habe, und 2. daß sie während der Aufbewahrung keine Veränderungen erlitten habe, welche nachteilig auf ihre Bestandteile eingewirkt haben. Eine Gerste, welche ihre Reife nicht erreicht hatte, ist zum Keimen (oder Wachsen) unfähig, mithin zum Bierbrauen untauglich; die Kennzeichen einer nicht zur Reife gekommenen Gerste sind vorzüglich in ihrem geringeren Gewichte und in ihrer gefalteten Oberfläche und Spitze zu finden. Die Gerste erleidet ferner während der Einsammlung und während ihrer Aufbewahrung manche schädliche Einflüsse, unter welchen man vorzüglich das Ausgewachsensein und das Ersticktsein unterscheidet.

Wenn die Gerste entweder noch auf dem Halme oder auf dem Aufbewahrungsorte den Bedingungen der Keimung, als der Nässe, Wärme etc. ausgesetzt ist, so beginnt auch die Keimung im größeren oder geringeren Grade; eine solche Gerste ist dann zur künstlichen Keimung im Malzprozeß nicht mehr tauglich, besonders wenn die Keimung bis zur Bildung des Blattes schon vorgeschritten ist. Man erkennt eine solche Gerste vorzüglich daran, daß sie an dem spitzigeren Ende leer ist, und auch die Farbe an den Enden mehr in's Dunkle sich geändert hat.

Erstickt nennt man eine Gerste, welche ihre Keimfähigkeit verloren hat, ohne daß sie vorher ausgewachsen ist; das Wesen dieser Erscheinung ist noch nicht genau erkannt, ohne Zweifel aber in einer Veränderung der Bestandtheile begründet, welche diese erlitten haben. Dieses Uebel wird durch mancherlei Ursachen herbeigeführt, unter welchen die schlechte Aufbewahrung in der Scheune oder auf dem Kasten die gewöhnlichsten sind. Wenn eine solche Gerste nicht durch ihre veränderte Farbe und durch einen unangenehmen Geruch, der eben auf eine vorhergegangene Zersetzung der Bestandteile schließen läßt, erkannt wird, so ist dieses Uebel schwer auszumitteln. Die Gerste wird wie alle übrigen Samen während ihres Wachsthumes von verschiedenen Krankheiten befallen, unter welchen der sogenannte Brand die bekannteste Krankheit ist, und womit man häufig sehr verschiedene Krankheitszustände bezeichnet. Gerste, welche von dem sogenannten Mehlthau befallen worden ist, fühlt sich an dem Ende, wo der Keim sich entwickelt, etwas staubig oder schmierig an, und zeigt auch an diesem Theile eine dunklere Farbe. Durch ein zu hohes Alter verliert die Gerste ebenfalls die Keimfähigkeit, daher keine über zwei Jahre alte Gerste zum Malzen gewählt werden soll.

b. Vom Malzen der Gerste.

Das Malzen der Gerste besteht in einer künstlichen, bis zu einem bestimmten Grade herbeigeführten Keimung, welche in vier Operationen erzielt wird, die in einer bestimmten Ordnung aufeinander folgen, als 1. dem Einquellen, 2. Wachsen, 3. Trocknen, 4. Darren.

aa. Vom Einquellen.

Das Einquellen oder Weichen der Gerste geschieht in einem eigenen Wasserbehälter, der Quellbottig oder Weiche genannt wird. Ehe die Gerste in die Weiche gelassen wird, bringt man

in diese die gehörige Menge von Wasser, so daß dieses einige Zoll hoch über der Gerste steht, damit alle Unreinigkeiten und tauben Körner auf demselben schwimmen können. Diese schwimmende Masse (aftere Gezeug) muß alle halbe Stunden 5—6 mal untergeschlagen (untergetaucht) werden, damit die noch guten Körner sich senken, und die tauben Körner, welche sich noch in der ganzen Masse befinden, nach oben sich begeben. Nach 5—6 Stunden wird das, was oben schwimmt, abgehoben und unter dem Namen der Abschöpfgerste zum Viehfutter benützt. Die Menge dieser Abschöpfgerste ist verschieden, nach der Güte der Gerste selbst; im Durchschnitt kann man die Menge derselben auf ein $\frac{1}{2}$% dem Volumen nach rechnen. Nach 24 Stunden wird das erste Wasser von der Gerste abgelassen, und wieder frisches hinzugeleitet; dieses wird wenigstens 3mal, besonders bei warmer Witterung wiederholt, damit die Gerste von dem lange stehenden Wasser keinen Geruch annehme. An einigen Orten hält man den öftern Wechsel des Wassers überflüssig, allein es scheint dieses Verfahren den Grundsätzen des Keimprozesses nicht zu entsprechen.

Wie lange die Gerste weichen soll, ist unbestimmt. Gleich nach der Ernte, wenn die Körner noch nicht vollkommen ausgetrocknet sind, weicht sie in 36 Stunden; längere Zeit aufbewahrte Gerste braucht in der Regel 3—4 Tage zum Weichen. Auch hat die Beschaffenheit des Wassers und die Temperatur der Luft und des Wassers Einfluß auf das schnellere oder langsamere Weichen, so daß nicht selten 5—7 Tage zum Weichen notwendig sind. Die Kennzeichen der hinlänglichen Weiche sind:

1. daß das Korn mit dem Nagel des Daumen leicht gebogen werden könne, ohne daß es bricht;
2. daß man das Korn, wenn man es mit spitzigen Enden zwischen den Fingern hält und sanft drückt, leicht zusammendrücken kann, ohne daß es den Fingern wehe thut, und daß die Spitzen dabei sich leicht umbiegen, wobei der mehlige Kern herausgetrieben wird;
3. daß die Hülse sich leicht löst, wenn man das Korn der Länge nach zwischen den Fingern drückt;
4. daß das Korn, wenn es mit einem Messer der Länge nach durchschnitten wird, gleichmäßig durchnäßt sei, ohne aber teigig oder schmierig zu sein.

Besser ist es, wenn die Gerste etwas zu wenig als zu viel geweicht ist, weil durch ein zu großes Weichen die Keimkraft leicht zerstört wird, mithin beim Wachsen viel Körner ausbleiben. Die Kennzeichen einer zu viel geweichten Gerste sind, wenn das Korn beim Drücken zwischen den Fingern mit den spitzen Enden zu einem Brey zerfließt, eine zu blasse Farbe hat, und einen widrigen Geruch verbreitet. Die gut geweichte Gerste hat einen dem feinsten Apfelgeruch ähnlichen Geruch. Sehr nachtheilig ist es, wenn die Gerste sehr ungleichmäßig erweicht wird, in welchem Falle man ein sehr unregelmäßiges Wachsen auf der Tenne zu befürchten hat. Dieses Uebel wird herbeigeführt, wenn Gerste von verschiedenem Alter und von verschiedener Beschaffenheit überhaupt demselben Weichen unterworfen wird. Wenn die Gerste genug geweicht ist, so wird das Wasser abgelassen und die Gerste auf die Wachstenne geworfen.

Die Veränderungen, welche die Gerste durch das Einquellen erleidet, sind folgende: Sie saugt Wasser ein und schwillt auf; die Menge des eingesogenen Wassers ist verschieden nach der Güte der Gerste und nach der Länge der Zeit, während deren sie dem Einquellen ausgesetzt war. Im allgemeinen kann man 40—50% Wasser annehmen. Dabei nimmt natürlich das Korn an Kubikinhalt zu; unterdessen übersteigt die Zunahme im Durchschnitt ein Fünftel von der eigenthümlichen Größe nicht. Nach vielen gemachten Beobachtungen beträgt die Zunahme zwischen 18—24%; die größte beobachtete Zunahme war bei einer gemeinen von 83%, und die kleinste bei einer sechszeiligen von 9%; so wie überhaupt die zweizeilige mehr an Kubikinhalt zunimmt als die gemeine, und diese mehr als die sechszeilige.

Ohngeachtet dieser Gewichtszunahme durch Absorbtion von Wasser, erleidet das Korn einen Gewichtsverlust an Substanz von 1,5—2%, indem ein Theil von der Hülse der Gerste aufgelöst wird; denn das Wasser erhält eine gelbe Farbe und einen besondern Geruch, der dem des feuchten Strohes nicht unähnlich ist. Zugleich wird die Gerste weißer, ein Beweis, daß das Wasser einen Theil des Farbstoffes aus der Hülse der Körner ausgezogen hat, und zwar wird das Wasser von der eingequellten sechszeiligen Gerste dunkler gefärbt als von der gemeinen, weil erstere auch eine dickere Hülse hat. Unterdessen kann der wahre Gewichtsverlust, den die Gerste durch das Einquellen erleidet, nicht allein auf Rechnung der Hülse geschrieben werden, sondern es wird auch etwas von der Substanz des Kerns selbst aufgelöst.

Ich vermute, daß dieser Gewichtsverlust der Kernsubstanz in einem Theile aus Schleimzucker bestehe, welcher durch das Wasser aufgelöst und durch den Prozeß der saueren Gährung in Essiggährung verwandelt wird.

Denn dampft man das Quellwasser ab, so erhält man eine Substanz von gelber Farbe und angenehmen bitteren Geschmacke, welche aus dem Färbestoff der Hülse und Essigsäure oder essigsaurem Kali besteht; ferner spricht für die Annahme einer geringen sauren Gährung die Entwicklung der Kohlensäure, von deren Gegenwart man sich leicht überzeugen kann.

Der Zweck des Einquellens ist daher:

1. die Gerste von allen Unreinigkeiten und tauben Körnern zu befreien;
2. die Körner zum nächstfolgenden Prozesse des Keimens oder Wachsens geschickt zu machen, wie im nächstfolgenden gezeigt wird. Ob diese beiden Zwecke auch erreicht werden, wenn die Gerste in Haufen bloß mit Wasser befeuchtet wird, wie an einigen Orten üblich ist, läßt sich aus leicht begreiflichen Gründen bezweifeln.

bb. Vom Wachsen.

Die hinlänglich geweichte Gerste ist nur bei einer gehörigen Temperatur, d. h. unter Zutritt der Luft zur Keimung geeignet, vorausgesetzt, daß sie keimungsfähig ist.

In England und in den meisten Gegenden des nördlichen Deutschlandes wird die geweichte Gerste sogleich in rechtwinklichte (oder pyradmidförmige) Haufen geworfen, deren Höhe 15—18 Zoll beträgt, und worin man sie beiläufig 24 Stunden liegen läßt. Versenkt man in einen solchen Haufen einen Thermometer, so findet man einige Zeit hindurch keine Wärmezunahme, vielmehr ergibt sich eine Abnahme der Wärme. Während dieser Periode nämlich verdünstet die Feuchtigkeit auf der Oberfläche der Körner nach und nach, so daß sie bei der Berührung nicht merklich die Hand befeuchten. Nach einiger Zeit bemerkt man jedoch eine Zunahme der Temperatur; der Haufe gibt einen obstähnlichen Geruch von sich, und wenn man die Hand in den Haufen steckt, so wird diese sogleich feucht, was man das Schwitzen des Haufens nennt. Untersucht man die Körner zu dieser Zeit, so bemerkt man das Hervortreten der Wurzelfasern aus jedem Korne. Zuerst erscheint eine weiße Erhabenheit, welche bald in mehrere Wurzelfasern sich theilt. In der sechszeiligen Gerste ist die Anzahl dieser Fasern selten mehr als drei; in der zweizeiligen beläuft es sich aber auf fünf und sechs. Diese Wurzelfasern wachsen mit großer Schnelligkeit in die Länge, wenn nicht ihr Wachsen durch künstliche Mittel gehemmt wird. Die größte Kunst des Malzens ist darauf gerichtet, daß das Korn nicht zu viel und auch nicht zu wenig wachse, und daß alle Körner des Haufens gleichmäßig wachsen.

Dem zu schnellen Wachsen der Wurzelfasern wird durch Erhaltung einer gehörigen Temperatur vorgebeugt; das gleichmäßige Wachsen der Körner erreicht man (wenn die Körner auch die gehörigen Bedingungen des Keimens in Hinsicht auf Integrität und gehörige Weiche besitzen) durch Erhaltung einer gleichförmigen Temperatur im ganzen Haufen. Um dieses zu bezwecken, bedient man sich der mechanischen Operationen des Umstechens oder Wenden des Malzhaufens.

In den meisten Brauereien Bayerns wird der Malzhaufen nicht sogleich zu der oben angegebenen Höhe von 15—18 Zoll zusammengesetzt, sondern die geweichte Gerste wird anfangs in Haufen von 5-6 Zoll Höhe geworfen; und alle 5—6 Stunden auf 2 Striche umgeworfen, was man das Wiedern nennt, wodurch nämlich die obere Hälfte auf den Boden, und die vorher untere Schichte über dieser zu liegen kommt. Man bezweckt durch dieses Umstechen eine gleichmäßige Temperatur und Feuchtigkeit des Haufens, und mithin eine gleichmäßige Keimung. Wie oft dieses Umstechen geschehen soll, läßt sich nicht im Allgemeinen bestimmen; es hängt dieses von der Temperatur, Weiche der Gerste etc. ab; es wird aber so lange damit fortgefahren, bis sich der Keim an den Körnern zeigt, was man das Gutzen (Hervorschauen) der Körner nennt. Ist dieser Zeitpunkt eingetreten, so wird der Haufen zusammengesetzt, d. h. er wird zu einer Höhe von 8—12 Zoll und darüber geführt; dieses richtet sich wiederum nach der Temperatur; je niedriger diese ist, desto höher führt man den Haufen, und so umgekehrt. In diesem Zustande läßt man den Haufen ruhig, bis ein in den Haufen gesenktes Thermometer eine Temperatur von 16—18 Grad R zeigt. Versenkt man in dieser Zeit die Hand in den Haufen, so bemerkt man, daß die Körner unter der oberen Schichte Schweiß treiben, oder fährt man mit der flachen Hand sanft über den Haufen, so nimmt man ein dem Tau ähnliches Gefühl wahr. Ist dieser Zeitpunkt eingetreten, so wird der Haufen in drei Stichen umgewendet. Der erste obere Stich mit der Schaufel kommt in die Mitte; der zweite oder mittlere Stich wird gesprengt, so daß die Körner theils auf den Boden, theils in die Höhe kommen; der dritte oder untere Stich muß wieder in die Mitte gelegt werden. Auf diese Art muß der Malzhaufen drei bis viermal umgearbeitet werden. Bei jedesmaligem Wenden vermindert sich jedoch die Tiefe des Haufens, so daß sie zuletzt nur 3—4 Zoll beträgt. Ueber das Maximum der Temperatur, welches der Haufen zeigen darf, sind die Brauer nicht einig. — In Schottland erhält man so viel als möglich die Temperatur des Haufens auf 10 R, in England auf 13 R; als das Maximum kann man nach meiner Ansicht 20 R setzen. Beiläufig einen Tag nach dem Hervorsprossen der Wurzeln entwickelt sich der Keim des künftigen

Blattstengels. Dieser Keim entwickelt sich aus der nämlichen Stelle des Samens mit der Wurzel, läuft innerhalb der Hülse fort, und zuletzt am anderen Ende in der Gestalt eines grünen Blattes heraus; der Malzprozeß wird aber unterbrochen, ehe der Keim solche Fortschritte gemacht hat.

Die Behandlung des Haufens während des Wachsens ist einer der schwierigsten Punkte der Brauerei, und beurkundet die Geschicklichkeit eines Brauers, und jeder Fehler, sowohl in Hinsicht des zu geringen oder zu großen oder des ungleichmäßigen Wachsens der Körner hat immer einen nachtheiligen Einfluß auf die Güte des Bieres. Der Fehler des zu geringen Wachsens tritt am seltensten ein und ereignet sich nur, wenn entweder die Körner selbst eine geringere Keimkraft haben, oder wenn sie zu wenig geweicht worden sind, oder wenn die Temperatur der Wachstenne zu niedrig ist. Die zweckmäßige Temperatur der Tenne ist 6—8 Grad R. Vielleicht kann selbst manchmal Mangel an Sauerstoffgas oder vielmehr eine zu große Menge von Kohlensäuregas die Fortschritte der Keimung hindern, wenn nicht für einen gehörigen Luftwechsel gesorgt wird. Häufiger findet man den Fehler des zu großen Wachsens, welcher begangen wird, wenn der Haufe aus Nachlässigkeit zu selten und nicht zu gehöriger Zeit umgestochen wird. Besonders nachtheilig wirkt in diesem Falle die erhöhte Temperatur, welche manchmal auf 25—30 Grad R steigt, auf die Güte des Bieres ein. Nicht selten findet man aber, daß Mälzer absichtlich das Korn mehr wachsen lassen als es eigentlich sein sollte, in der Hoffnung, dadurch ein Bier von größerer Lauterkeit zu erhalten. Die Schädlichkeit dieses Verfahrens wird sogleich weiter unten dargethan werden. Der Fehler des ungleichmäßigen Wachsens liegt theils in der Verschiedenheit der Güte der Körner selbst, theils in einer ungleichmäßigen Weiche, theils in einer fehlerhaften Bearbeitung.

Der Zweck des Wachsens ist, eine Veränderung der Gerste, sowohl in Hinsicht der physischen Eigenschaften als der Bestandtheile derselben, zu erzeugen.

Die Farbe der Gerste wird heller, und das Gefüge lockerer. Der Umfang des Korns ist fast noch immer derselbe, wie er nach dem Weichen war, dabei erleidet aber das Korn einen wahren Gewichtsverlust von $1\frac{1}{2}$—2 %. Bedeutend sind die Veränderungen, welche die Gerste in Hinsicht der Bestandtheile erleidet; und es lassen sich in dieser Beziehung drei Theorien, eine ältere, neuere und neueste unterscheiden. Nach der ältern Theorie, welche sich auf keine Untersuchung gründet, wird bloß hypothetisch und auf den Grund des süßen Geschmackes der gekeimten Gerste angenommen, daß der Zweck und der Erfolg des Wachsen der Gerste kein anderer sei, als die Menge des Zuckers zu vermehren. Die neuere Theorie gründet sich auf die durch chemische Analyse aufgefundenen Veränderungen, welche die Gerste durch das Wachsen erleidet. Nach Einhof enthält das wasserfreie Mehl der Gerste:

74,0 Stärke,
3,8 Kleber,
1,5 Eiweiß,
5,7 Schleimzucker,
5,0 Gummi,
7,9 faserige Materie (aus Kleber, Satzmehl und Holzfaser bestehend).

Nach Proust sind die Bestandteile der

	ungemalzten,	gemalzen Gerste
Zucker	5	15
Gummi	4	15
Kleber	3	1
Lösliches Stärkmehl	32	56
Hordein oder unlösliches Stärkmehl	55	12
Weichharz	1	1

Die Untersuchungen von Proust über die Bestandtheile der Gerste weichen von den von Einhof mitgetheilten ab, indem Einhof 74, Proust hingegen nur 32 Prozent Stärkmehl angibt. Die Ursachen dieser Differenz liegen in der verschiedenen Menge der gefundenen Faser; denn Einhof fand 74 Stärkmehl und 8 Faser, zusammen 82, Proust fand 32 Stärkmehl und 55 faserartiges Stärkmehl, von ihm Hordein genannt, zusammen 87. Die aus diesen Untersuchungen von Proust sich ergebenden Resultate bestehen in der Verminderung von Kleber und Hordein, und Vermehrung von löslichem Stärkmehl, Gummi und Zucker. Nach den neuesten Untersuchungen besteht das Stärkmehl aus einem häutigen Sack, der eine dicke und gleichsam gummige Substanz einschließt, welche von Biot Dextrin genannt wird. (Siehe v. H. des Kunst- und Gewerbeblattes). Dieses besteht nach den Untersuchungen von Payen und Persoz wieder aus 3 Substanzen: 1. aus einer in der Kälte unauflöslichen, in der Wärme auflöslichen Substanz, welche durch Jod blau gefärbt, und Amidin genannt wird; aus einer im kalten oder warmen Wasser auflöslichen gummigen und 3. aus einer in Alkohol von 38 Grad löslichen zuckerigen Substanz. Ferner lehren die Unter-

suchungen von Payen und Persoz, daß beim Keimungsprozesse eine eigenthümliche Substanz, Diastase, sich bilde, welche bei der Umwandlung des Stärkemehls in Zucker diejenige Rolle spielt, welche man bisher immer dem Kleber zuschrieb. Diese Substanz ist fest, weiß, amorph, in Alkohol unauflöslich, in Wasser und Weingeist auflöslich, bis zu 6 Grad R erhitzt, besitzt sie die merkwürdige Eigenschaft, die Hülsen des Stärkmehls zu zerreißen, (daher der Namen diastasis, Trennung) in die Umwandlung der inneren gummigen Substanz desselben, des Dextrins, in Zucker herbeizuführen, wenn die Temperatur einige Zeit hindurch (2—3 Stunden) auf 6 Grad R erhalten wird. Wird die Auflösung bis zum Sieden erhitzt, so verliert die Diastase diese Eigenschaft.

Läßt man die Keimung bis zur Bildung der Keimblätter ohne Unterbrechung fortführen, so verliert sich nach und nach der Schleimzucker gänzlich, und das Stärkmehl zum größten Teile, und beide Bestandtheile werden zur Bildung und Ernährung der jungen Pflanze verwendet. Dabei verschwindet auch der Kleber, welcher das vermittelnde Glied der Umbildung des Stärkmehls in Zucker ist; daher erleidet der Same, wenn das Wachsen nicht zur rechten Zeit unterbrochen wird, einen größern oder geringeren Verlust an gährungsfähigen Substanzen, mithin wird diejenige Qualität des Bieres nicht erzeugt, welche gemäß den Bestandtheilen der Gerste hätte erzielt werden können. Um diesem Unfalle zu entgehen, wird der Keimungsprozeß unterbrochen, wenn er die gehörigen Fortschritte gemacht hat.

cc. Vom Trocknen oder Schwelgen der Gerste.

Die gehörig gewachsene Gerste wird auf den Trockenboden, die Schwelge oder Welke genannt, gebracht und dort getrocknet, um die Feuchtigkeit zu entfernen, und daher die Bedingung des fernern Wachsthums der Körner zu entfernen. Dies geschieht dadurch, daß das gewachsene Gerstenmalz mit Schaufeln in die Luft geworfen wird, und zwar soll dies alle 4—5 Stunden geschehen, besonders in der Zeit, wo das Malz von der Wachstenne etwas feucht und naß auf die Schwelge gekommen ist. Wenn das Malz auf der Schwelge zu lange unumgerührt liegen bleibt, so wird es sich wieder erhitzen und zu wachsen anfangen oder schimmlich werden etc., wodurch das Malz unbrauchbar wird. Das Malz soll auf der Schwelge wenigstens 6mal umgerührt werden, ehe es in die Darre kömmt, damit es im Kerne nicht feucht dahin gebracht wird, weil sonst die Fehler eines schlecht gedarrten Malzes eintreten würden. Wenn das Malz eines Haufens nicht auf einmal, sondern auf mehrere Male gedarrt wird, so wird immer zum ersten Male weniger, und so folgend immer mehr gedarrt, und das rückständige Malz alle 24 Stunden umgerührt.

cc. Vom Dörren und Darren des Malzes.

Man unterscheidet im gewöhnlichen Leben die Luft- und Feuer-Darre. Die Luftdarre bezweckt ein bloßes Trocknen des Malzes, und besteht daher nur in einer fortgesetzten Schwelgoperation. Durch sie erleidet das Korn außer der Trocknung keine andere Veränderung und sie verdient daher nicht den Namen der Darre; daher wir hier nur von der eigentlichen Dörre sprechen.

Das Darren geschieht in einem eigenen Apparate, welcher die Malzdarre genannt wird. Wenn das Malz von dem Trockenboden auf die Darre gebracht ist, so wird die Hitze auf dieselbe geleitet. Nach einer Stunde soll das Malz zum ersten Male umgeschlagen werden, d. h. man schlägt das Malz mit einer Schaufel so um, daß das untere in die Höhe und das obere auf die Darrplatte kömmt. Diese Arbeit muß alle halbe oder dreiviertel Stunden wiederholt werden. Nach der Temperatur, welche sich in der Darre befindet, erhält das Bier eine verschiedene Farbe.

Ueber 56 Grad R soll die Hitze nicht steigen, weil das Bier nicht nur eine unangenehme dunkelbraune Farbe, sondern auch einen brandigen Geschmack erhält.

Vor allem aber ist darauf zu sehen, daß die Erwärmung nicht plötzlich stark, sondern allmählich geschehe. Wenn das Malz hinlänglich gedörrt ist, so wird die Feuerung gesperrt, das Malz aber noch einige Zeit auf der Darre gelassen und 4—5mal umgeschlagen. Je schneller das Malz gedarrt wird, desto weniger verliert es am Umfange. Diese Methode wird in England von denjenigen angewendet, welche zum Verkaufe malzen, weil das Malz nach Maßen und nicht nach Gewichte gekauft wird; die Brauer würden es daher sehr zu ihrem Vorteile finden, das Malz mehr nach dem Gewichte als nach dem Maße zu kaufen.

Die Konstruktion der Malzdarre ist an verschiedenen Orten und in verschiedenen Ländern verschieden; im Allgemeinen kann man 3 Arten unterscheiden, die Feuer-, Luft- und Wasserdampf-Darre. Die Feuer-Darre, als die älteste Art der Darren, hat eine solche Konstruktion, daß die erhitzte Luft des Feuers unmittelbar mit Rauch und allen aus dem Feuer sich entwickelnden flüchtigen Stoffen durch das Malz streicht. Diese Art der Malzdarren hält man für sehr unvollkommen, weil man zum Darren nur gut getrocknetes hartes Holz, welches wenig Rauch macht brauchen kann, und hiebei dessen ungeachtet nicht verhindern kann, daß nicht das Malz häufig anbrenne oder wenigstens einen brenzlichen Geschmack erhalte. Diese Unannehmlichkeiten beseitigt

die Luftdarre, bei welcher nur die erhitzte Luft das Malz durchstreicht. Als die vollkommenste Darre wird gegenwärtig in England die Wasserdampfdarre gerühmt, bei welcher durch Wasserdämpfe das Malz gedarrt wird.

Man nimmt gewöhnlich als Wirkungen des Darrens an:

1. Daß das eingequellte und gewachsene Malz seiner Feuchtigkeit beraubt werde, um das weitere Wachsen zu verhindern und es bequem aufbewahren zu können und

2. daß dem Biere eine Farbe erteilt werde.

3. Eine dritte, noch wenig in den Lehrbüchern der Brauerei erwähnte Wirkung des Darrens besteht in der Veränderung, welche die Bestandtheile des Malzes erleiden, und worüber wir leider noch keine genauen Untersuchungen besitzen. Diese Veränderungen bestehen wahrscheinlich in einer theilweisen Umwandlung des Stärkemehls in Gummi, durch Zerreißung der Stärkmehl-Tegumente und durch Modifikationen, welche die Diastase, der Zucker, das Eiweiß und andere Bestandtheile der Gerste erleiden.

Durch das Malzen verliert die Gerste an Gewicht, nimmt aber an Umfang zu; denn das Korn des Malzes ist größer, als das der Gerste, dessen ungeachtet geben 100 Schäffel Gerste nicht mehr als dieselbe Menge gereutertes, d. h. der Keime befreites Malz im Durchschnitt, weil durch die Abschöpfgerste, durch das Wachsen etc. immer ein Verlust an Körnern herbeigeführt wird.

c. Vom Hopfen.

Die Hopfenpflanze ist eine ausdauernde Pflanze, nach Linne zur 22. Klasse und fünfmännigen Ordnung gehörig. Die Hopfenpflanze wächst wild, ist aber durch den Anbau gegenwärtig sehr verbreitet. Die Pflanze hat ganz getrennte Geschlechter; die gelben männlichen Blüten sitzen in ästigen Trauben in den Blattwinkeln, und haben als Kennzeichen einen einblättrigen Kelch ohne Blume; die weiblichen Blüten befinden sich in eiförmigen, bleichgrünen, herabhängenden Zapfen ebenfalls in den Winkeln der Blätter. Diese Zapfen (uneigentlich Dolden genannt) sind es, welche zum Bierbrauen verwendet werden; da man nur die weiblichen Pflanzen künstlich kultiviert, so ist es von selbst einleuchtend, daß die sich bildenden Zapfen als Fruchthälter wohl vorhanden sein können, und es wirklich sind, daß aber diese Zapfen keinen Hopfensamen enthalten, weil nämlich keine Befruchtung stattfindet, es ist daher fehlerhaft, den unter den Zapfenblättchen liegenden Hopfenstaub, auch Hopfenmehl genannt, bildet sich aus, es mag die weibliche Pflanze befruchtet worden sein oder nicht, und besteht aus gelblich durchscheinenden Körnchen, welche eben das wirksame Prinzip des Hopfens enthalten.

Die Bestandtheile des Hopfenmehles, welches auch Lupulin genannt wird, sind im Allgemeinen ein flüchtiges Oel, Harz, (5,25%), ein eigenthümlicher Bitterstoff, dessen Menge circa 2 Prozent beträgt, Gummi etc. Der wirksame Bestandtheil des Hopfens ist ohne Zweifel der Bitterstoff, der durch keinen andern bittern Körper ersetzt werden kann. Die Qualität des Hopfens hängt von klimatischen und agronomischen Verhältnissen, von der Kultur, Ernte und Aufbewahrung ab. Daß warmes Klima und günstige Witterung überhaupt den größten Einfluß auf die Güte des Hopfens haben, ist bekannt; aber selbst die Bestandtheile des Bodens sind nicht ohne Einfluß, indem nach den bisherigen Erfahrungen der Hopfen der vulkanischen Bodenarten die vorzüglichste Qualität zeigt. Ob beim Brauprozesse außer den auflöslichen Bestandtheilen des Hopfens auch andere für sich unauflösliche Stoffe, als Harz, Wachs etc., vermittelst der Bestandtheile der Würze aufgelöst werden, ist noch unbekannt. In Beziehung des flüchtigen Hopfenöles wird noch das Weitere erwähnt werden.

B. Vom eigentlichen Brauprozesse.

Der eigentliche Brauprozeß besteht in der Extraktion der gährungsfähigen und in Wasser überhaupt auflöslichen Bestandtheile des Malzes und in der Leitung des Gährungsprozesses. Das wässerige Extrakt des Malzes wird Bierwürze genannt; die gegorene Würze selbst bildet das Bier. Der Brauprozeß zerfällt in nachstehende, in einer bestimmten Ordnung aufeinanderfolgenden Operationen. 1. Darstellung der Bierwürze, 2. Kochen derselben mit Hopfen, 3. Abkühlen der Würze, 4. Gähren derselben, 5. Sonderung des gegorenen Bieres von der Hefe, und weitere Behandlung.

a. Von der Darstellung der Bierwürze

Die Bierwürze wird durch Behandlung des Malzschrotes mit Wasser erhalten. Zu diesem Zwecke muß das Malz gepulvert sein. Eine feine Pulverung zu Mehl würde zwar die Extraktion der auflöslichen Teile befördern, allein aus einem zu feinen Mehl gemahlenen Malze würde nur äußerst schwierig die Würze klar, durch die Filtration (im Maischkasten) erhalten werden können; deswegen wird das Malz nur zerbrochen oder geschrotet. An vielen Orten hat man angefangen, dieses durch Walzen auf eine sehr zweckmäßige Weise herbeizuführen. Um das Malz auf unsern Mühlen schroten zu können, wird es vorher wieder mit Wasser befeuchtet, was man in Bayern

das Einsprengen nennt. Durch das Einsprengen nimmt das Malz wieder an Umfang zu und zwar umso mehr, jemehr man Wasser nimmt. Man rechnet im Durchschnitt auf ein Schäffel Malz 15 Maß Wasser, wobei 6 Metzen trocknen Malz, 7 Metzen eingesprengtes Malz geben; vom Schäffel eingesprengten Malz werden in Bayern gegenwärtig fünf Gulden Aufschlag (Accise) bezahlt. Es wird angenommen, daß 6 Metzen Malz 8¹/₄ Metzen Schrot geben.

Der Malzschrot soll sobald als möglich zur Verwendung kommen, wenigstens nicht lange in Säcken stehen bleiben, weil sonst eine ungünstige Veränderung der Bestandtheile eintritt. Die Behandlung des Malzschrotes mit Wasser wird das Maischen genannt, das in nachstehende Operationsmomente zerfällt; 1. Einteigen, 2. Maischen, 3. Abziehen des Lautermaisches und der Würze. Diese Operationen werden auch in den verschiedenen Brauereien auf eine verschiedene Weise ausgeführt, und ich beschreibe die Art des Verfahrens, wie ich es in einer durch die Güte des Bieres ausgezeichneten Brauerei zu sehen Gelegenheit hatte.

1. Vom Einteigen.

Einteigen ist diejenige Operation, durch welche das gebrochene Malz mit einer bestimmten Quantität Wassers verbunden wird. Das Einteigen geschieht in den Maischbottich, indem vorher die bestimmte Menge Wassers in den Maischbottich gebracht, und dann das Malzschrot hineingeschüttet wird. Die Menge des Wassers, das zum Einteigen gebraucht wird, beträgt auf das bayerische Schäffel Malz 7 Eimer Wasser von gewöhnlicher Temperatur. Nachdem das Malzschrot gut umgerührt worden ist, bleibt das Ganze 6—8 Stunden stehen. Während dieser Zeit wird das für das Maischen nothwendige Wasser in der Pfanne zum Kochen erhitzt; dessen Menge sich darnach richtet, ob Winterbier oder Lagerbier bereitet wird, und durch den Ausdruck Guß bezeichnet wird.

Unter Guß versteht man die Menge Wasser, welche beim Brauen genommen wird, um eine bestimmte Menge Bier zu erzeugen. In Bayern ist die Bier-Quantität, welche aus einer bestimmten Menge Malz gemacht wird, gesetzmäßig bestimmt, und beträgt beim Schenkbier 7 Eimer, beim Lagerbier 6 Eimer pro Schäffel; oder aus 100 Volumenstheilen Malz dürfen 202,3 Schenkbier und 173,4 Lagerbier gemacht werden. Um nun diese Quantität Bier zu erzeugen, muß man eine bestimmte Menge Wasser beim Brauen anwenden, welche natürlich mehr beträgt, als die zu erzeugende Menge Bieres, und Guß genannt wird.

So werden z. B. auf einem Bräuhause folgende Quantitäten von Wasser

	zum Schenkbier,	zum Lagerbier
pro Schäffel genommen:		
zum Einteigen	7	7
zum Maischen	6	4,5
	13,0	11,5
oder für 100 Volumenstheile Malz wird Wasser genommen:		
zum Einteigen	202,3	202,3
zum Maischen	170,0	130,0
	372,3	332,3

Diese Verhältnisse wechseln in verschiedenen Brauhäusern nach Güte der Gerste und des Kellers, nach Witterung, Länge der Zeit der Aufbewahrung etc.

2. Vom Maischen.

Der eigentliche Maischprozeß beginnt nun damit, daß die für das Maischen bestimmte Quantität kochenden Wassers von der Pfanne in den eingeteigten Malzschrot geschöpft wird, wobei letzterer mit eigenen Rührschettern oder Maischscheitern gut umgerührt wird, was man nun die Operation des Maischens nennt.

Die Temperatur im Maischbottich erhebt sich im Durchschnitt auf 33 Grad R. Wenn das Wasser von der Pfanne in den Maischbottich geschöpft ist, was 20 Minuten dauert, so wird der dickere Teil der Maische vom Maischbottich zurück in die Pfanne geschöpft, dessen Menge zirka die Hälfte von der angewendeten Wassermenge beträgt, und gekocht.

Wenn der erste Dickmaisch einige Zeit gekocht hat, so wird er von zwei Bräuknechten von der Pfanne in den Maischbottich hinübergeschöpft, während welcher Operation beständig gemaischt wird, und die Temperatur der Maische im Maischbottiche auf 45 Grad R steigt. Ist das Hinüberschöpfen vollendet, so wird die Maische zum zweiten Male in derselben Quantität vom Bottich in die Pfanne gebracht, und wieder während ³/₄—1 Stunde gekocht, was man das Kochen des zweiten Dickmaisches nennt. Nach dieser Zeit beginnt das Ueberschöpfen des zweiten Dickmaisches in den Maischbottich, und das Maischen wie beim ersten Dickmaische, wobei die Temperatur auf 54 Grad R steigt. Nachdem das Maischen des zweiten Dickmaisches ¹/₄—¹/₂ Stunde gedauert hat, wird der dünnere Teil der Maische, Dünnmaische, in die Pfanne gebracht, dessen Menge 60 Prozent des

angewendeten Wassers beträgt. Dieser Dünnmaisch wird teils durch Schöpfen, wie der Dickmaisch, unmittelbar aus dem Bottich in die Pfanne gebracht, teils wird der Hahn des Bottichs geöffnet, und die in den Grand abfließende Dünnmaische in die Pfanne geschöpft, was man das Hacken nennt. Wenn die Dünnmaisch einige Zeit, welche wieder in verschiedenen Bräuhäusern verschieden ist, gekocht hat, wird er wieder von der Pfanne unter Maischen in den Bottich gebracht, wobei die Temperatur des Maisches im Bottiche sich auf 60–65 Grad R erhöht. Wenn das Maischen nach dem Ueberschöpfen noch 1/4 Stunde gedauert hat, wird die ganze Masse bei zugedecktem Bottich 1–1½ Stunden der Ruhe überlassen. Während dieser Zeit wird das zum sogenannten Anschwänzen notwendige Wasser in der Pfanne gekocht.

3. Vom Abziehen des Lautermaisches und der Würze.

Wenn die letzte Maische 1–1½ Stunden gestanden hat, wird der Hahn geöffnet, und der Lautermaisch oder die Würze in den Grand gelassen. Die anfangs trübe fließende Masse wird solange wieder in den Maischbottich zurückgeschöpft, bis sie ganz klar fließt. Wenn die Würze abgeflossen ist, so wird der rückständige Maisch noch mit dem sogenannten Anschwänzwasser behandelt, wodurch eine Würze leichtester Art erhalten wird, die entweder zu Nachbier (ein Bier von geringerer Qualität) oder zu Essig und Branntwein verwendet wird. Die Verwendung auf Branntwein hat auch das Gletewasser; so wie die feinern mehligen Rückstände, welche Ober- und Unterteig genannt werden. Die gröbern Rückstände, die Trebern, dienen als Viehfutter.

b. Vom Kochen der Würze mit Hopfen.

Die Würze wird vom Grand wieder in die Pfanne gebracht und dort mit der bestimmten Quantität Hopfen gekocht. Die Dauer des Kochens ist wieder verschieden. Je länger die Würze mit Hopfen gekocht wird, desto mehr wird das flüchtige Oel des Hopfens verflüchtigt, desto mehr verdampft auch Wasser. Ob die Verflüchtigung des Hopfenöles ein Nachteil sei, wie wenige behaupten, möchte ich bezweifeln, denn nach meiner Ansicht möchte der Rat, das Hopfenöl auf alle mögliche Weise im Biere zu erhalten, für die gesunde Beschaffenheit des Bieres nicht der beste sein. Die mit Hopfen gekochte Würze wird durch einen Seiher zur Sonderung der ausgekochten Hopfenrückstände, welche von verständigen Brauern noch aufgefaßt werden, auf die Kühle gebracht.

c. Vom Abkühlen der Würze.

Die Würze wird in Bayern bei der Braunbierfabrikation bis 8–10 Grad R abgekühlt. Dieses geschieht in der Regel auf flachen hölzernen Gefäßen, Kühlen genannt, welche so viel als möglich dem Lichte entzogen und dem Bestreichen der Winde ausgesetzt sind, auf die Weise, daß die Würze nur 3–4 Zoll hoch zu stehen kömmt. Das Umrühren der Würze auf der Kühle, zur Beförderung des Abkühlens, halten die Meisten für nachteilig. Eigene Kühlmaschinen, in welchen das Bier durch kaltes Wasser abgekühlt wird, hat man in Bayern versucht, aber als der Güte des Bieres nicht vorteilhaft befunden. Die Bierwürze erleidet wahrscheinlich durch den Einfluß der Luft Veränderungen in den Bestandtheilen, welche nach meiner Ansicht in einer Oxidation und Präzipitation des Extraktivstoffes bestehen, und welche nicht eintreten, wenn die Würze in Kühlmaschinen ohne freien Eintritt der Luft abgekühlt wird.

Wenn die Bierwürze von der Kühle abgelassen ist, so bleibt auf derselben ein Bodensatz, Kühlgeläger, zurück, welcher in gut eingerichteten Brauereien durch Filtration von allen anhängenden Teilen der Würze befreit, und dann zur Branntwein-Fabrikation verwendet wird.

Als Zweck des Maischens wird in den meisten Schriften blos die Extraktion der auflöslichen Teile des Malzes bezeichnet; allein die neueren Untersuchungen von Payen und Persoz belehren uns, daß im Maischprozeß durch die Einwirkung der Diastase auf das Dextrin die Umwandlung des letztern in Zucker erst besonders erfolge. Nach den Untersuchungen der genannten Gelehrten reiche ein Gewichtstheil der Diastase hin, um die innere Substanz von 2000 Teilen trocknem Stärkmehl in warmem Wasser auflöslich zu machen und das Dextrin in Zucker zu verwandeln; vorausgesetzt, daß die Temperatur nicht über 6 Grad R steigt. Denn wenn das Dextrin mit der Diastase gekocht wird, so findet die Umwandlung desselben in Zucker nicht statt. Diese Entdeckungen, deren Erweiterung die wichtigsten Aufschlüsse über den Gährungsprozeß geben wird, scheinen gegenwärtig schon manche technische Fragen zu lösen. So z. B. war die Frage, ob die Maische ganz oder teilweise oder gar nicht gekocht werden soll, durchaus nach der Theorie, daß der Kleber der eigentliche Zuckerbilder sei, nicht zu lösen. Nach der Kirchhoff'schen Entdeckung, daß Kleber das Stärkmehl nur unter fortgesetztem Kochen in Zucker verwandeln könne, hätte natürlich gefolgert werden müssen, daß die ganze Maische längere Zeit zu kochen, wogegen die Praxis sprach. Das in Bayern eingeführte Verfahren, einen Teil der Maische zu kochen und mit diesem Decoct den übrigen Teil zu behandeln, scheint daher der Theorie sehr gut zu entsprechen und den Zweck zu haben, einen Teil des Stärkmehls als Dextrin zu erhalten, den

andern hingegen in Zucker zu verwandeln, und ein geistig nährendes Getränk zu erhalten. Der allgemeine Folgesatz nach den bisherigen rationellen und empirischen Erfahrungen scheint daher folgender zu sein: Je weniger von der Maische gekocht wird, desto weniger erhält man Dextrin, desto mehr hingegen Zucker, und desto geistiger, aber weniger nährend wird das Bier, und so umgekehrt.

Hieraus ergeben sich ferner auch die wichtigsten Folgerungen für die Branntwein- und Essigfabrikation, und die Bereitung des Bieres aus Kartoffeln. Will man Branntwein oder Essig aus Getreide oder Kartoffeln mit gekeimter Gerste, welche unter den Getreidearten die Diastase in größter Menge entwickelt, bereiten, so geht unser Streben dahin, die größte Menge von Zucker und Alkohol zu erzeugen, daher also ein Kochen der Maische so viel als möglich verhütet werden soll. Wollte man aus theils geröstetem Kartoffelstärkemehl, mittelst Getreidemalz Bier bereiten, so müßte man ebenfalls darauf bedacht sein, daß das zugesetzte Gerstenmalz nur bei Temperatur von 60 Grad R extrahiert und dann das Extrakt portionsweise der Stärkemehlmaische zugesetzt werde, im Falle nämlich ein großer Teil der letzteren dem Kochen ausgesetzt werde.

d. Von der Gärung der Würze.

Welche Bestandteile die Würze enthalte, läßt sich einigermaßen a priori bestimmen, nämlich den bittern Extraktivstoff des Hopfens, Kleber, Diastase, Dextrin und Schleimzucker, deren Menge vorzüglich von der Beschaffenheit des Malzes und der Leitung des Maischens abhängt.

Wir besitzen aber leider noch keine chemischen Untersuchungen über die Quantitäts-Verhältnisse der Bestandtheile der Würze, und es bewährt sich auch hier die so oft gemachte Erfahrung daß die am häufigsten gebrauchten Körper am wenigsten bekannt sind.

Die gährungsfähige Bierwürze wird in den Gährungsbottichen, welche sich im Gärkeller befinden, mit Hefe versetzt und der Gährung überlassen. Man hält für die Braunbierfabrikation eine Temperatur von 8–10 Grad R für die beste. Als Ferment dient bei der Bierfabrikation die Hefe, welche sich nach jedesmaliger Gährung in den Gährungsbottichen findet; die Menge der anzuwendenden Hefe richtet sich nach der Stärke der Würze und der Temperatur. In Bayern rechnet man für die aus einem Schäffel Malz erhaltene Würze 1–1½ Maß Hefe; diese wird vorher mit einer kleinen Quantität Würze zu einer bessern Verteilung gemengt, und diese mit Hefe übersetzte Bierwürze wird entweder sogleich oder nachdem die Gährung begonnen hat, unter die übrige Masse der Würze vertheilt. Die mit Ferment versetzte Würze zeigt nur bei gutem Gange der Gährung die bekannten Erscheinungen. Die Scheidung des gegornen Bieres von der Hefe, wird das Fassen genannt.

Die Güte der Keller, besonders der Keller, welche für die Aufbewahrung des Lagerbieres bestimmt sind, hat den bedeutendsten Einfluß auf das Bier. Die Sommerbierkeller sind um so besser, je trockner und kälter sie sind; die Temperatur soll zwar nicht bis zum Gefrierpunkte sinken, aber nicht über 8 Grad R stehen. In Kellern, in welchen die Temperatur auf 10—12 Grad R steigt, ist das Bier dem Sauerwerden ausgesetzt.

C. Vom Bier.

Daß die Beschaffenheit der Biere in verschiedenen Orten nach der Beschaffenheit des angewendeten Materials, nach der Art der Fabrikation etc. sehr verschieden ist, wurde bereits schon erwähnt. Welche Bestandtheile die Biere überhaupt haben, kann man a priori aus den Bestandtheilen der Würze schließen; das Bier muß alle Bestandteile der Würze enthalten, welche nicht durch die Gährung verändert oder entfernt worden sind; das bayerische Braunbier muß daher außer dem Wasser Kohlensäure, Alkohol, Stärkgummi, unzersetzten Zucker und Kleber, Spuren von Hefe, die extrahierten Bestandtheile des Hopfens enthalten. In welcher Quantität aber diese verschiedenen Stoffe vorhanden seien, darüber besitzen wir überhaupt keine chemischen Untersuchungen. Die Güte des Bieres hängt durchaus nicht von dem Vorherrschen des einen oder andern Bestandtheiles, sondern von dem gehörigen Verhältnisse aller Bestandtheile ab, und das Aräometer kann ebenso wenig zur Ausmittlung der Güte des Bieres gebraucht werden, als es zur Prüfung des Weines anwendbar ist.

Vom zweiten oder ökonomischen Teile der Braunbierfabrikation.

Der Zweck des Braugewerbes ist, die möglich größte Rente aus den verwendeten Kapitalien zu erhalten. Jedes Gewerbe muß einen solchen Ueberschuß der Betriebseinnahmen über die Betriebsausgaben geben, daß die im Betriebe steckenden Kapitalien angemessen verzinst werden, und noch eine Belohnung für die Arbeit des Dirigenten, welche ich Gewerbsprofit nenne, übrig bleibe. Ohne mich hier in eine Detailberechnung der Einnahmen, Ausgaben und des Reinertrages des Braugewerbes im Allgemeinen einzulassen, will ich in zweien aus der Erfahrung genommenen Beispielen die Größe des Reinertrages zu zeigen suchen.

Erstes Beispiel.

In dem Brauhause des königlichen Staatsgutes zu Weihenstephan wurden in 18 Jahren 24 944 Schfl. Malz verarbeitet, und nach Abzug der Betriebsausgaben 122 943 fl. als Reinertrag, mithin für das Schäffel Malz 4 fl. 55¹/₂ kr. erhalten; das jährliche Erträgnis war daher 6830 fl 50 kr.

Das jährliche Soll dieser Brauerei ist:

1. für 25 000 fl., Kapital à 5°/₀	1250 fl.
2. für Unterhaltung der Gebäude	700 fl.
3. für Verzinsung des Betriebskapitals von 20700 fl. nebst 3 prozentig. Abnützung	1736 fl.
4. für Verzinsung des Betriebskapitals von 10000 fl. à 10 Prozent	1000 fl.
5. Gefahrszinsen von 6000 Eimern Sommerbier, im Werte zu 24000 fl. à 5°/₀	1200 fl.
6. Gewerbesteuer	100 fl.
Zusammen:	5986 fl.

Von dem Reinertrag per 6830 fl. bleiben nach Abzug der Zinsen nur 844 fl. als Gewerbsprofit übrig.

Zweites Beispiel.

In dem Brauhause des königlichen Staatsgutes Schleißheim wurden in 18 Jahren 18 948 Schfl. Malz verarbeitet, und nach Abzug der Betriebsausgaben 10569 fl. als Reinertrag, mithin für das Schäffel Malz 5 fl. 36 kr. erhalten; das jährliche Erträgnis war demnach 5872 fl. 12 kr.

Das jährliche Soll dieser Brauerei ist:

1. für 18000 fl. Gebäudekapital à 5°/₀	900 fl.
2. für Unterhaltung derselben	600 fl.
3. für Verzinsung des Betriebskapitals von 12000 fl. nebst 3 prozent. Abnutzung	960 fl.
4. für Verzinsung des Betriebskapitals von 10000 fl. à 10°/₀	1000 fl.
5. Gefahrszinsen von 4500 Eimern Sommerbier, in einem Werte von 18000 fl. à 5°/₀	900 fl.
6. Gewerbesteuer und anderes	100 fl.
Zusammen:	4460 fl.

Vom Reinertrage per 5872 fl. bleiben nach Bezahlung der Zinsen noch 1412 fl. übrig, welche den Gewerbsprofit bilden.

Schluß-Bemerkung.

Bekanntlich ist der Preis des Bieres der polizeilichen Taxe unterstellt. Bei allen derartigen Polizeitaxen wird immer der eine Faktor als fix, der andere als veränderlich angenommen; so z. B. kann man bei der Brodtaxe das Gewicht und die Qualität des Brodes als fix, den Preis als veränderlich, oder umgekehrt den Preis als fix und das Gewicht und die Qualität des Brodes als veränderlich annehmen. Beim Biere hat man bisher den Preis als veränderlich, das Maß und die Qualität des Bieres (letztere auf eine imaginäre Weise) als fix angenommen. Könnte man nicht einmal die Sache umkehren, den Preis des Bieres fixieren, hingegen die Qualität (unbeschadet, jedoch der bestehenden Verordnungen über der Gesundheit nachtheilige Beimischungen) frei geben?

Zierl.

Neben den Männern der Wissenschaft waren aber auch schon intelligente Praktiker bemüht, ihre Erfahrungen zu veröffentlichen So publiziert im gleichen Jahrgang des Kunst- und Gewerbeblattes Wilhelm Deichmann seine Erfahrungen, die er bei der Bereitung des Bieres gemacht hat unter der Ueberschrift:

Behandlung der Bierbrauerei nach eigener Erfahrung.

Daß zur Erzeugung eines guten, gesunden und auch haltbaren Biers auch gute rohe Produkte, als Gerste, Hopfen und auch brauchbares Wasser erforderlich sind, braucht wohl keines Erwähnens, denn derjenige Brauer würde sich zum Schaden und Nachtheil schlechte Biere verschaffen, wenn er diese Grundregel übersehen würde.

Erste Abteilung: Behandlung der Gerste zum Malzen.

Nachdem solche von allem Staube und Unreinigkeit gesäubert, wird sie wo möglich in einem hinlänglich großen steinernen Gefäß in Wasser eingequellt, wo aber dieses nicht zu haben, nimmt man hölzerne Bottige, ist das Wasser zulaufend zu haben, so läßt man es beständig zugehen, wo aber dieses nicht zu haben, muß es wenigstens alle 6—12 Stunden mit frischem versetzt werden, wo dann vorher das darüber gestandene abgelassen sein muß. Die Zeit der gänzlichen Quellung läßt sich nur durch Uebung bestimmen, und das gewöhnliche Kennzeichen ist, wenn man ein Korn zwischen dem Daumen und Zeigefinger auf die Spitzen drückt, sich die Gerste etwas ab-

stumpft und die Hülse ablösen muß. Sobald dieses erfolgt, darf die Gerste, nachdem das Wasser reinlich abgelaufen und eine kurze Zeit gestanden, auf die Wachs- oder Malzdörre gebracht werden. Hier darf aber solche nicht gleich in den Keimhaufen kommen, sondern man muß durch öfteres Umschaufeln erst etwas abtrocknen, welches manchmal 24 Stunden Zeit wegnimmt; sobald sich nun an der einen Spitze der Wurzelkeim zeigt, welches der Malzer stechen heißt, dann erst wird der Keimhaufen hergerichtet; das Hoch- und Niedrigstellen desselben hängt lediglich von der Temperatur oder Uebung ab, wo das Malz bereitet wird, und hier darf ein guter Thermometer nicht fehlen (so wo dieser auch bei allen folgenden Arbeiten nicht aus den Händen kommen darf.) Sobald sich nur einige Wärme spüren läßt, muß der Haufen mit Vorsicht umgestochen werden, so daß alles Untenbefindliche nach Oben gewendet wird, welche Arbeit dann solange wiederholt wird, bis der Keim seine gehörige Länge getrieben hat, d. h. bis sich der Wurzelkeim ganz zeigt. Jetzt erst ist dieser wichtige Prozeß geendigt, wovon alles Wohl und Wehe einer Brauerei abhängt; nun erst muß das gewachsene Malz auf den Schwellboden gebracht, und so lange durch öfteres Umwenden lufttrocken gemacht werden, ehe es (wie es so häufig geschieht) auf die mit gutem dürren Holz erhitzte Darre kommt. Nun wird anfänglich gelinde gefeuert, welches auch bis zur gänzlichen Dörrung beibehalten werden kann, jedoch, sollte sich die Arbeit häufen, so kann gegen die Mitte etwas mehr Feuermaterial zugelegt werden, nur gegen das Ende muß wieder nachgelassen werden, sonst würde man leicht den Zuckerstoff verbrennen.

Dieses ist nun das ganz gewöhnliche Verfahren in Deutschland; mein Verfahren geht aber ganz davon ab, und nähert sich in das englische. Zwar geschieht das Einweichen, wie im Eingange erwähnt, wenn aber die Gerste so weit behandelt, daß sie in den Keimhaufen gebracht werden soll, so nimmt man, am besten von Hanf, oder noch besser von Roßhaaren gewebte Plänen, die nach Verhältnis groß genug sein müssen, um eine gewisse Quantität geweichte Gerste fassen zu können, einer dieser Plänen wird auf die Wachstenne gelegt und mit geweichter Gerste in angemessener Höhe überschüttet, wenn dieses geschehen und alles schön geregelt ist, so wird eine zweite aufgelegt von nämlicher Größe, und ebenso auf die nämliche Art verfahren, und so fort bis zu einer angemeßenen Höhe, welche aber nicht überschritten werden darf, weil sonst das Gewicht von oben zu sehr drücken und den Wachstum des Keims hindern und die Arbeit selbst erschweren würde. Soll nun der Malzhaufen gewendet werden, so müssen 4–6 Mann (nachdem die Plänen groß sind) die obere mit Anstrengung abheben, und solche gleich daneben wieder niederlegen, und so fortfahren, bis alles Obere nach unten und das Untere nach oben versetzt worden. Jetzt ist nun das Wenden auf eine viel leichtere und vollkommenere Art geschehen, als nach deutscher Methode, das erhaltene Malz wird gleichhaltiger und wenn die Arbeiter mit einiger Aufmerksamkeit verfahren, so wird alles gut gehen. Das Auf- und Abheben der Plänen muß übrigens so lange fortgesetzt werden, als es der Thermometer verlangt, und der Wurzelkeim erfordert, jedoch ist es immer besser, nicht zu viel wachsen zu lassen, denn so bald der zweite oder Graskeim hervortritt, ist Hopfen und Malz verloren, weil dieser dem Biere nicht allein einen grasigten Geschmack mittheilt, sondern ein solches Bier wird hierdurch auch unaufhaltsam zur sauren Gährung disponiert.

Die weitere Behandlung ist nun die nämliche wie bei ersterem, nur die Darrung ist wieder abweichend, denn wir wollen in einem edlen zubereiteten Bier keinen Rauch- oder Rußgeschmack, daher die Darrung in einem eigens zugerichteten Ofen geschieht, welcher wie ein großer Kleiderschrank gestaltet ist, in welchem zugförmig die Hitze hin und her geleitet wird; auf die obere Fläche wird dann das Malz aufgeschüttet, und von Zeit zu Zeit gewendet, bis es gleichartig gedörrt ist. Daß die obere Fläche nicht durchlöchert sein dürfe, versteht sich von selbst, weil sonst der Rauch durchziehen würde. Man fertigt sie gewöhnlich von Eisenblech, wo aber vorsichtig gefeuert werden muß, besser aber werden sie jetzt aus Steingut hergerichtet, die in vieler Hinsicht denen von Metall vorzuziehen sind, weil das Feuern dem Malze weniger Schaden zufügen kann. Die Abweichungen der Form dieser Darren sind sehr verschieden, die oben angegebene finde ich aber für die bequemste, denn wollte man die alte Rauchmalzdarrenform beibehalten, so würde wegen Mangel des Zugs das Feuer schlecht brennen. Zuletzt finde ich noch zu bemerken für höchst nöthig, wegen der in allen Ländern überhand nehmenden theuern Holzpreise, daß diese Darren durch den Abgang bei der Feuerung des Braukessels, oder auch einer anderen Feuerung, wie z. B. des Branntweinkessels etc. eben so gut und vollkommen geheizt werden können, weil hier der Rauch das Malz nicht berührt. Bei den sogenannten englischen Darren wurde in vielen Brauereien das abgängige Feuergas von Braupfannen durch die Heizrohre der Darren geleitet.

Zweite Abteilung: Behandlung des Malzes zum Schroten.

Gewöhnlich besprengen die meisten Brauer ihr Malz zu viel, zu wenig und zu früh; ersteres hat den Nachtheil, der aus dem letzten entspringt, das heißt, nehme ich so viel Wasser, so kann

1. sich in kurzerzeit, wenn das Malz gesackt und nicht gleich geschroten werden kann, so erhitzen, daß es inwendig ganz rötlich, und nun zum Brauen hierdurch ganz unbrauchbar wird, oder doch höchstens ein ganz unvollkommenes Bier daraus erzeugt werden kann, was durch den besten Hopfen nicht zu erhalten ist, dann
2. wird es auf der Mühle nicht gut von Statten gehen und alle möglichen Anordnungen zuwege bringen, wo es dann dem Müller um so besser zur Ausrede dient, wenn, wie mir das selbst mehreremale geschehen, auch bei gehörig eingesprengtem Malz manchmal an 10 Schäffel 200 Pfund gefehlt haben, und wo hätte ich den ehrlichen Mann verklagen sollen?
3. und dann schadet sich der Brauer selbst durch das zu viel Einsprengen, und zwar, weil das Gemäß dadurch vermehrt, und also auch der zu entrichtende Aufschlag erhöhet wird. Das zu wenige Einsprengen hat gar keinen Nachteil, als allenfalls den, daß sich während dem Schroten in der Mühle zuviel verstäubt, wobei denn auch die Ehrlichkeit des Müllers in Anregung gebracht werden muß, denn in meiner Gegend bräut sich der Müller nicht allein sein Bier ins Haus, sondern er brennt auch Branntwein, und was er nicht selbst verbraucht, das wird für Geld verkauft und zu diesem Gewerbe als Nebenverdienst muß der Brauberechtigte das nötige Malz liefern.

Das spätere zu langsame Einsprengen, ehe solches zur Mühle gebracht wird, hat, besonders wenn es auch zu viel Wasser erhalten und das Malz noch nicht gehörig durchgezogen hätte, ehe solches geschroten werden kann, die nämlichen übeln Folgen, als wie bei 1, 2, 3 schon Gesagten, jedoch mit dem Unterschiede, daß bei dem zu langsamen Einsprengen, zumal wenn gleich geschroten wird, der Brauer keinen Verlust erleidet wegen den zu entrichtenden Abgaben. Schließlich will ich hier nur noch erwähnen, daß ein gut gewachsenes Malz, wo auch sonst keine Fehler mit vorgegangen sind, immer besser zu fein als zu gröblich geschroten werden kann, ohne in Gefahr zu stehen, daß es nicht gut durch den Senkboden gehe, es wird sich dem ungeachtet gut ausbrauen und eine ganz helle Würze liefern, die dann auch nach gehöriger ferneren Behandlung ein gutes haltbares Bier geben wird.

Dritte Abteilung: Behandlung des Hopfens.

Nach chemischen Grundsätzen ist der Hopfen bis jetzt ganz falsch behandelt worden, das heißt, es wurde in das Bier nichts von dem Hopfen gebracht, als der Extrakt oder Bitterstoffe und die besten Bestandteile wie der Riechstoff, der doch ein Hauptbestandteil desselben ist, hat man während dem Kochen mit der Würze in den Kamin gejagt. Meine Behandlung ist nun folgende: Zum Beispiel, es soll Morgen, oder was auch einerlei ist, den nämlichen Tag gebraut werden, so nehme ich die Quantität Hopfen, welche zu dem ganzen Gebräu nötig ist, übergieße solche mit hinlänglichem Wasser in einem Destillier-Apparat und destilliere mit gehöriger Vorsicht bei mäßigem Feuer. Man erhält ein sehr stark nach Hopfen riechendes Wasser, auf welchem das köstlichste Hopfenöl obenauf schwimmt (dieses wird dann nach vollbrachter Destillation oben abgenommen, welches auf zweierlei Art geschehen kann, entweder nimmt man solches mit einem Löffelchen ab, oder man legt einen starken Faden von Baumwollengarn in das schräg gestellte Gefäß, worin sich Wasser und Oel befindet, wo sich dann letzteres durch das Garn in ein angebundenes Glas filtriert, wobei von Zeit zu Zeit etwas Wasser in die Flasche nachgegossen werden muß, damit das Abtröpfeln des Oeles nicht unterbrochen wird) sowohl dieses Oel, als das Hopfenwasser und das in der Destillierblase zurückgebliebene Hopfendekokt werden jedes für sich aufbewahrt und, wie ich gleich angeben werde, verwendet.*)

Vierte Abteilung: Behandlung des Anmaischens.

Hiebei gehen nach der gewöhnlichen Art wieder viele Fehler vor, indem öfters mit ganz kochendem Wasser angemaischt wird, wodurch nicht sowohl das Malz gleich im Anfang dieser Behandlung verbrüht, sondern auch der im Malz befindliche Zuckerstoff nicht gehörig aufgelöst und abgeführt werden kann, auch werden sich durch diesen gleich gewaltsamen Angriff auf das Malz zu viele Schleimteile auflösen, und das auf diese Art erzeugte Bier leicht zu sauren, und dann zuletzt noch leichter zur faulen Gährung disponieren. Mein Verfahren geht nun nach hiesiger Art davon ab, daß ungefähr das Anmaischwasser denjenigen Grad von Wärme hat, als wenn man halb kochendes und halb kaltes Wasser untereinander mischt, hiermit wird dicke Maische gemacht, und nun durch immer mehr heißeres Wasser solche immerfort verdünnt und zuletzt mit ganz kochendem Wasser abgebrüht. Hierbei müssen die Arbeiter fleißig sein, damit alles gleichartig verteilt und keine trockenen Malzklumpen zurückbleiben, jetzt wird die Anmaischkufe gut zugedeckt und alles ruhig stehen gelassen, bis sich die Würze unter dem Senkboden geklärt, wobei man von Zeit zu Zeit Proben durch den Ablaßhahn nehmen kann, sobald dieser Zeitpunkt erschienen, muß, jedoch mit Vorsicht, daß ja nichts trübes mit durchgeht, diese nun ganz fertige Würze, die

*) Deichmann hat sonach schon das Extrahiren des Hopfens betrieben. Seit den letzten 10 Jahren hat es sich auch in vielen Brauereien eingeführt.

nun sehr reichhaltig an Zuckerstoff sein wird, abgelassen, und nach Umständen gleich wieder zurück in den Kessel gebracht werden, in welchem sich schon das im Destillierapparat zurückgebliebene und in voriger Abhandlung beschriebene Hopfendekokt befindet. Da aller Bitterstoff im Hopfen bestimmt durch mein Verfahren aufgelöst sein wird, so thut man wohl, wenn man durch eine Presse den ausgekochten Hopfen absondert, denn dieser macht nur Unordnung während des Kochens; man vermischt dann die klare Hopfenbrühe mit der ebenfalls klaren Würze, und nimmt so die Kochung vor. Während dieser Zeit wird noch so viel heißes Wasser den Trebern beigemischt, als nötig ist, um eine gewisse Eimerzahl Bier zu erhalten, welches dann ebenso behandelt wird, wie oben beschrieben, und entweder noch in den Kessel zu dem ersten im Kochen befindlichen Biere beigemischt, oder was ich für besser halte, mit einem kleinen Zusatz frischen Hopfen zu Hainzel oder frisch Bier verwendet wird. Alle diese Arbeiten müssen rasch und flüchtig aufeinanderfolgen, damit sich der zuletzt angenehmere Treber-Geschmack nicht dem Biere mitteilen kann.

Fünfte Abteilung: Behandlung des Bierkochens.

Dieses geschieht nun bei offenem Kessel, damit hier das zuviele Wasser verdunsten kann, und zwar bei mäßiger Feuerung, wobei immer von Zeit zu Zeit der obenauf sich bildende Schaum, welcher aus mancherlei, nicht in das Bier gehörigen Bestandteilen besteht, fleißig abgenommen, und das langsame Kochen so lange fortgesetzt, bis die absolute nötige Klärung erfolgt ist, denn ein weiteres Kochen würde nicht allein zu nichts dienen, sondern es würde Flüssigkeits- und dadurch auch Bierverlust nach sich ziehen.

Sechste Abteilung: Ueber die Kühlung des Bieres.

Ist nun dieser Zeitpunkt richtig eingetreten, so wird die Pumpe eingesetzt und das nun genug gekochte Bier auf den Kühlapparat gebracht, und zwar auf den meinigen, den ich später in diesem Blatte beschreiben werde, weil die gewöhnlichen hier zu Lande sich befindenden, gar zu unvollkommen sind. Darum will ich schließlich hier nur noch bemerken, daß sich jeder Brauer befleißen soll, sein Bier so geschwind als möglich abzukühlen, denn es sind die Fälle hier nicht selten, daß schon das Bier gährend auf der Kühlung ankam, ehe noch die Hefe dazu kam, und dazu sind manche Ursachen vorhanden, als z. B. Unreinlichkeit, die erzeugte Wärme im Bräuhaus u. dgl. und wenn nun dieser Fall wirklich eingetreten ist, so muß der Brauer entweder zu künstlichen Mitteln (die ich aber hier nicht angeben will) seine Zuflucht nehmen, oder was gewöhnlich geschieht, er muß sein Bier Hals über Kopf in den Gähr-Bottich lassen, es mag kalt sein oder nicht, und muß Hefen geben, denn außerdem würde wieder Hopfen und Malz mit sammt den zu zahlenden Abgaben und Unkosten verloren sein.

Siebente Abteilung: Behandlung der Gährung.

Die Gährung ist von zweierlei Art, Ober- und Untergährung und richtet sich gewöhnlich nur nach Landes-Observanz, oder besser gesagt, nach dem Eigensinn der Biertrinker, denn der eine glaubt, er wird krank von diesem, der andere denkt, er bekommt die Cholera von jenem, alle aber haben Unrecht, doch wer kann über das Urteil nichtfachkundiger Menschen siegen? da tut man besser, man schweigt still und läßt jedem sein Steckenpferd. Die obere Gährung verdiente wohl deswegen Vorzug, weil ein ansehnliches durch die Hefen gewonnen wird, wo aus dieser Einnahme oftmals noch mehr als der zu bezahlende Malzaufschlag erlöst werden kann, die Biere werden auch eben so geschwind hell und trinkbar, ich sah dieses in meinem Nachbarlande, in der Stadt Gotha, wo mein Sohn seit 8 Jahren Brauer ist, und wir uns zur Genüge davon überzeugen konnten, allein ich ziehe demungeachtet die untere Gährung vor, und zwar, weil solche langsamer wirkt, und die Bildung der geistigen Teile aus dem Zuckerstoff weit vollkommener geschieht als bei ersterer, nur muß alles kalt gestellt werden können, sonst geht die Sache krumm. Auch begehen die meisten Brauer den Hauptfehler und lassen die Biere zu lange in der offenen Gährkufe stehen, so daß sie schon ganz klar sind; dieses ist insoferne fehlerhaft, da zwar keine Gährung ohne Einwirkung der atmosphärischen Luft bestehen kann, diese aber augenblicklich schädliche Wirkung hervorbringt, sobald das Bier nicht im Keller kommt, wenn die geistige Gährung aufgehört hat; besser ist es aber immer und bleibt eine Hauptregel, besser zu bald als zu langsam das Bier in den Keller zu bringen, der beste Zeitpunkt zum Fassen eines obergährigen Bieres ist, wenn sich die Hefe anfängt zu senken, wo dann solche vorher abgenommen und das Bier in den Keller gebracht wird; besser und kraftvoller wird es aber, wie das schon häufig in vielen Brauereien geschieht, wenn man dem Biere die Faß- und Spundgährung giebt, d. h. dem kalten Biere von der Kühlung wird die nötige Grundhefe gegeben, und kommt hiemit gleich in die Lagerfässer in den Keller, oder man hat besonders Gährfässer in einem andern Keller, läßt es den Gährungsprozeß durchmachen, und bringt solches dann nach Beendigung desselben in den Felsenkeller. Diese Biere haben den besonderen Vorzug, daß sie sehr angenehm zum Trinken und längstens in 6–8

Tagen ganz krystallhell werden, also glaube ich, ist dieses Verfahren in jeder Hinsicht vorzuziehen. Der beste Zeitpunkt eines untergährigen Bieres zum Fassen ist derjenige, wenn sich noch etwas wenige Hefen obenauf befindet, und noch nicht alles ruhig ist, z. B. wenn sich noch Luftblasen auf der Oberfläche sehen lassen, dann kann man eilen, solches wo möglich in große Fässer in einem guten Keller zu bringen; es wird hier wieder auf's neue etwas treiben, zumal wenn durch unvorsichtiges Schöpfen etwas zu viel Grundhefen in das Faß gebracht worden ist, schadet aber übrigens nichts, als daß die Hellung etwas später erfolgt.

Achte Abteilung: Behandlung der Biere im Keller.

Hier werden nur ganz zuletzt die meisten Mißgriffe gemacht; vor der Hand aber wollen wir, ehe das Bier in das Faß kommt, unser bei der dritten Abteilung gewonnenes Hopfenöl und Wasser benutzen, und dem Biere, um solches ganz vollkommen herzustellen, beimischen. Dieses geschieht nun auf verschiedenen Wegen; mein Verfahren ist folgendes: das erhaltene starkriechende Hopfenwasser mische ich dem Biere zu, wenn es auf oder von der Kühlung kommt, und aus dem Hopfenöl wird ein sogenannter Oelzucker bereitet, d. h. es wird das von sämmtlichem Hopfen, welcher zu dem Gebräu verwendet wurde, erhaltene Oel auf verhältnißmäßig genug Zucker, geträufelt, und dieser Zucker am besten in einem Steinmörser zusammen gestoßen oder gerieben und dann in das Faß gethan, in welchem das Bier gelagert werden soll. Es kann auch dieser Oelzucker dem Biere vor der Gährung beigemischt, und der Zweck wird auch erreicht werden; allein Erfahrung macht den Meister klug, ich kann daher der gestrigen Einwendung oder besser Bemerkung eines Mitgliedes von dem hiesigen polytechnischen Vereine, bei welchem ich auf Einladung die Ehre hatte, zu erscheinen, nicht ganz oder nur theilweise beipflichten; denn das Kratzende was man nach dieser Art zu beseitigen glaubt, findet sich schlechterdings nicht bei dem Verfahren nach meiner Art angegebenen Methode. Nun kommen wir zum Schlusse oder der feineren Behandlung der Biere im Keller mittels eines zweckmäßigen Verschlusses der Fässer durch einen fest eingetriebenen Spund. Gewöhnlich bekümmert sich der Brauer wenig mehr um sein Bier, wenn es im Keller gelagert ist, zur höchsten Noth sieht er alle 3—4 Wochen nach, ob die Fässer noch voll sind, ersetzt den Verlust mit Wasser, putzt nötigenfalls die Spundlöcher aus, und glaubt nun alles mögliche gethan zu haben, und leidet hierdurch einen bedeutenden Verlust an Quantität, noch mehr aber an Qualität seines Bieres.

Mein Verfahren ist folgendes: Nachdem das Bier ganz ruhig, und sollte es auch noch etwas ausstoßen, so schadet das nichts, wird das Faß mit einem rund gedrehten Spund von gutem Holze fest verspundet, nachdem es vorher ganz voll gefüllt worden, dann wird in den Spund in Loch gebohrt, hierin ein gebogenes Rohr von Glas oder Metall und der untere Teil dieses Rohres unter Wasser gebracht. Hier können alle Luftarten aus dem Faß entweichen, aber die so äußerst nachtheilige Kellerluft, welche dem Biere so nachtheilig ist und so bald die Essigsäure hervorruft, kann unmöglich eindringen. Es ist auch noch ein Mittel vorhanden, das Bier bei dem Abzapfen vor dem Eindringen der Kellerluft zu schützen, über dieses so wie noch Pumpen-Einrichtungen, die schlechterdings bei einer gut eingerichteten Brauerei nicht fehlen dürfen, um das lästige Schöpfen zu beseitigen, ferner Sicherheits-Ventile, sehr einfach und zweckmäßig bei Dampfapparaten und dergleichen mehr, so wie über die ganze Behandlung einer Brauerei, Brennerei und Essig-Fabrikation mit Wasserdämpfen werde ich von Zeit zu Zeit Aufsätze liefern.

München, den 23. Mai 1833.

Wilhelm Deichmann,
Oekonom aus Emershausen,
Landgerichts Hofheim.

Ueber die Behandlung des Hopfens zum Brauen, nach Sotteau.

Die von demselben vorgeschriebene Art, den Hopfen zu behandeln, beruhet nur teilweise auf chemischen Grundsätzen, und klingt viel zu gelehrt, als daß ich ein solches Verfahren im Allgemeinen anrathen würde. Wo nimmt man bei uns einen Brauer, der nur das Wort Chemie dem Namen nach kennt? Daher bleibe ich fest bei meiner angegebenen Methode (siehe Kunst- und Gewerbebl. 1833) stehen, denn ich rede hier aus 20jähriger Erfahrung. Daß übrigens die Hauptbestandtheile, oder besser gesagt, das Edelste des Hopfens in dem Lupulin oder gelbem Hopfenstaub zu finden ist, ist hinlänglich bekannt, und ich erkenne auch denjenigen Hopfen für den besten, welcher am meisten hiemit versehen ist. Aber wo kommt es bei der gewöhnlichen Trocknung, wie

sie bei uns geschieht, hin? Ich war Augenzeuge, daß ein Hopfenbauer zuletzt, nachdem er seinen Hopfen nach gewöhnlicher Art eingefaßt hatte, dasselbe als unnütz auf dem Boden liegen ließ. Was man ferner mit einem sogenannten Hopfenextrakt, welches wieder ein völlig chemischer Prozeß ist, haben will, verstehe ich auch nicht, warum erst Eindicken, dann mit Wasser und Oel vermischen und zuletzt doch noch Kochen, wo bleibt dann das flüchtige Hopfenöl? Denn es ist schlechterdings nothwendig, daß zuletzt doch alles zusammen gekocht werden muß, sonst wird in Ewigkeit kein helles Bier erlangt. Also genug hiervon. Was die Verpackung und Aufbewahrung des Hopfens anlangt, so kann solcher nicht genug in die Enge gebracht werden, d. h. er muß so stark zusammengepreßt werden, daß er, wenn er verbraucht werden soll, mit Holzbeilen zerhauen werden muß. Die Aufbewahrung geschieht in Kammern, die trocken und nur nicht gegen Morgen liegen sollen, übrigens braucht man hier nicht so ängstlich sein, ist er gut gewachsen und eingebracht, gut getrocknet und verpackt, dann wird alles gut bestellt sein.

Zum Schluß der Brauerei habe ich gesagt, wie man ein Faß mit Bier im Keller behandelt, ehe es angezapft wird, es wird nehmlich verschlossen, wie ich dort angegeben, bemerke hier nur noch, wie das Bier im Faße behandelt wird, wenn solches angezapft werden soll. Dieses geschieht nun folgendermassen: der Hahn darf nicht stärker, aber auch nicht dünner sein als das Zapfloch, und muß von einer Seite und zwar von der linken zur rechten keilförmig geschnitten sein, jetzt wird der Hahn ein ganz wenig geöffnet, damit, wenn derselbe mit Vorsicht, ohne das Faß zu bewegen, in das Zapfloch gesteckt wird, die in demselben befindliche Luft heraus kann, außerdem kann das ganze Faß Bier hierdurch in Bewegung kommen, und wenigstens auf einige Tage trübes Bier hervorgebracht werden, das wäre nun beseitigt, aber jetzt muß der Spund wenigstens etwas Luft haben, sonst läuft das Bier nicht, und hiedurch kann ein gutes Bier, zumal wenn das Faß groß ist, Schaden leiben, wenn lange daran gezapft wird; diesem nun vorzukommen, habe ich folgende leichte Einrichtung erfunden. Man nimmt einen gewöhnlichen Spund von hartem Holze, bohrt ein Loch, Federkiel dick, gerade durch, und versiehet solches inwendig mit einer ledernen Klappe die man durch einen Nagel, besser aber Holzschraube, befestigt, diese wird sich von selbst öffnen, und soviel Luft einlassen, als Bier durch den Hahn abläuft, und sich wieder von selbst schließen, sobald jener umgedreht wird.

Ich glaube nun das vorzüglichste über die Bierbrauerei aus Malz, sowie über die Behandlung des Bieres selbst gesagt zu haben, und will etwas von einigen Versuchen über die Bereitung von Bier aus Runkelrüben und Zucker mitteilen.

Bier aus Runkelrüben.

Schon in den unglücklichen Jahren 1816—17, wo das Scheffel Gerste 25 - 30 Gulden kostete, kam ich auf den Gedanken, Bier aus gedörrtem und nachher geschrotenen Runkelrüben zu brauen, die Sache gelang so vollkommen, daß ich solches nach gewöhnlicher Art mit gutem selbst gebautem Hopfen zwei volle Jahre erhielt, die zu arge braune Farbe wurde durch Zusatz von gut ausgeglühter Holzkohle so vermindert, und der Geschmack so gereinigt, daß auch der feinste Biergaumen nicht im Stande war, diesem Biere einen Tadel beizubringen. Die Brau-, Gährungs- und sonstige Behandlung blieb die nehmliche als bei der Frucht-Malz-Brennerei.

Bier aus Zucker.

Da meine Quantität selbstgebauter Runkelrüben nicht hinreichte, um auch nur mein häusliches Bedürfnis zu befriedigen, so ließ ich direkt von Bremen eine Partie Thomas-Zucker kommen und braute nun eben hieraus nach gewissen Verhältnissen, mit Zusatz von weniger Hafer-Malz, (denn seine Gerste war nicht mehr zu haben) mit dem nöthigen Hopfen ein vorzüglich gutes Bier, womit ich glaubte, gute Geschäfte zu machen, allein das Vorurteil der Menschen konnte ich nicht besiegen, es ging wohl etwas ab, allein den größeren Theil mußte ich behalten bis das folgende Jahr, wo sich dann die Qualität gesteigert, und ich mit den Meinigen doch zwei Jahre lang, wo Viele ihren Durst mit Wasser stillen mußten, ein gutes, starkes und gesundes Bier genießen konnte. Die Behandlung blieb ebenfalls wie bei der Fruchtmalz-Brauerei, nur mit der Hefen war nicht viel anzufangen. Hiermit will ich nun die gewöhnliche Brauerei beschließen und künftiges Frühjahr die Brauerei mit Wasserdämpfen praktisch betreiben und beschreiben, diesen Herbst aber meinen ganz neuen und einfachen, also auch wohlfeilen Branntwein-Brennapparat beschreiben, bis dahin hoffe ich die nöthigen Zeichnungen verfertigen zu lassen, die zur Versinnlichung notwendig sind.

Emershausen, Ldgr. Hofheim, den 10. Juni 1833.

W. Deichmann
Oekonom.

Ueber das Maischen beim Bierbrauen, nach Prechtl, im Vergleiche mit dem in Bayern üblichen Verfahren von Zierl.

(Kunst- und Gewerbe-Blatt 1835, Seite 630.)

Der Artikel „Bierbrauerei" im II. Bande der technologischen Encyclopädie von Prechtl ist von dem berühmten Herausgeber dieses bekannten Werkes selbst verfaßt, und da dieses nicht in den Händen vieler unserer Brauer ist, so möchte es für dieselben wünschenswert sein zu erfahren, was andere berühmte technische Schriftsteller über das größte der einheimischen Gewerbe geschrieben haben. Die Operationen des Malzens, welche Prechtl im ersten Teile seiner Abhandlung Seite 98—107 beschreibt, stimmen größtenteils mit dem auch in Bayern gebräuchlichen Verfahren überein, wie solches in der Abhandlung über bayerische Braunbier-Fabrikation Seite 789—840 des Jahrg. 1833 beschrieben worden ist. Sehr abweichend ist jedoch das Verfahren beim Maischen daher nun dieses nach Prechtl näher beschrieben wird.

Das Maischen hat nicht nur zum Zwecke, den in dem Malze enthaltenen Zucker und das Gummi aufzulösen, sondern auch von derjenigen Quantität Stärke, welche in dem Malze noch zurückgeblieben ist, noch so viel möglich in Schleimzucker umzuändern. Wir haben früher gesehen, daß Stärkmehl mit Kleber vermengt, und längere Zeit mit heißem Wasser (von 50°—60° R) digerirt, in Zucker übergeht. Dieser Vorgang findet beim Maischen statt. Die gemalzte Gerste enthält noch einen Antheil Kleber, welcher mehr als hinreichend wäre, die in derselben noch enthaltene Stärke auf diese Art umzuändern. Würde man also das Malzschrot bloß mit Wasser von geringer Wärme ausziehen, so erhielte man nur den bereits in demselben vorhandenen Schleimzucker und der ganze Antheil der Stärke bliebe in den Trebern (dem ausgezogenen Malzschrote); würde man das Schrot mit Wasser auskochen, so würde wohl auch die Stärke von dem Wasser aufgelöst, bliebe aber, wenigstens größtentheils, unverändert, würde sich beim Erkalten zum Theil wieder ausscheiden, und nur eine trübe, wenig brauchbare, leicht zum Sauerwerden geneigte Würze liefern, da die am Wasser aufgelöste Stärke unter günstigen Umständen leicht die Essiggährung einleitet. Das Maischen muß daher für diesen Zweck mit heißem Wasser geschehen das nicht kälter ist als 50°, und nicht viel heißer als 60° R. und dieses heiße Wasser muß mit dem Malzschrote längere Zeit in Digestion bleiben.

Auf der andern Seite, wenn bloß wie möglichst beste und sicherste Ausziehung des Malzschrotes betrachtet wird, ist es beim Maischen eine Hauptsache, 1. diese Ausziehung mit Wasser von geringer Temperatur zu beginnen und vorzubereiten, und sie dann mit heißem Wasser zwischen 50° und 60° R fortzusetzen und zu beendigen, 2. die Ausziehung nicht auf einmal mit der ganzen Wassermenge, die zur Ausziehung dienen soll, zu bewerkstelligen, sondern mit getheilten Portionen nach und nach: das erstere aus dem Grunde, um das Wasser von geringer Wärme, welches auf die Stärke noch gar keine Wirkung ausübt, das Malzschrot durchdringen, und der spätern Einwirkung des heißen Wassers öffnen zu lassen, und dadurch die Ueberkleisterung der einzelnen Bruchstücke des Malzes, welche durch heißes Wasser mehr oder weniger erfolgen, und die schnellere Auslösung erschweren würde, zu verhindern; das zweite aus dem Grunde, weil, wie bei allen Auflösungen vegetabilischer Substanzen, die Extrahierung leichter und vollständiger durch partielle und successive Aufgüsse, die allmählich die Substanz immer mehr aufschließen, erfolgt, als durch die einmalige Behandlung mit einer großen Menge Wasser, in welcher die Substanz gleichsam ertränkt, und die Auflösung verzögert wird. Je steifer oder je weniger verdünnt übrigens die Maische ist, desto klarer läuft die Würze ab, und desto leichter scheidet sie sich beim Kochen in dem Kessel durch die Gerinnung des Eiweißstoffes.

Diese Grundsätze geben in allen Fällen die Richtschnur an, nach welcher das Maischen zweckmäßig zu verrichten ist. Die Art des Malzes selbst begründet jedoch einen Unterschied in der Behandlung. Luftmalz und schwachgedarrtes Malz (Welkmalz) verträgt eine noch weniger heiße Behandlung als das stärkere gedarrte Malz, weil ersteres mehr unzersetztes Stärkmehl hat folglich leichter kleistert.*) Bei jenem Malze ist aus eben diesem Grunde auch eine längere Infusion nöthig, als bei diesem, bei welchem weniger Stärke in Schleimzucker umzuändern ist. Die Gegenwart des Zuckers im Malze beschleunigt überhaupt schon die zuckerbildende Wirkung des Klebers auf das Stärkemehl. Was von dem Welkmalze hier gesagt ist, gilt auch von den Fällen, wo ungemalztes Getreide der gemalzten Gerste beigemengt wird, wovon weiter unten.

Das Maischen wird in einem großem Bottiche mit 2 Löchern verrichtet, von welchen der obere mit vielen Löchern durchbohrt und von dem untern über 3 Zoll weit entfernt ist. Zwischen diesen beiden Böden befindet sich der Hahn zum Ablassen der Würze in ein zweites und tiefer stehendes Gefäß (der Unterstock oder das Untergefäß), welches bedeckt, und mit einer Pumpe ver-

*) Die Ansicht ist unrichtig; schwach gedarrtes und Luftmalz verträgt eine höhere Maischtemperatur wie stark gedarrtes Malz.

sehen ist, um aus demselben die Würze in den gleich daneben befindlichen höher stehenden Braukessel zu pumpen. Die Größe dieses Kessels ist der Größe des Gebräues, welches gemacht werden soll, angemessen, und er muß in der Regel wenigstens so groß sein, daß er die Quantität des Malzes, die auf einmal gebraut werden soll, zu fassen vermöchte, z. B 120 Eimer, wenn das zu dem Gebräu zu verwendende Malz 60 Metzen beträgt. Die Kapazität des Maischbottichs muß um ein Drittel größer sein. Der Maischbottich ist unten weiter, als oben, damit sich das Schrot unten nicht zu weit zusammensetzt.

Die Menge Wasser, welche zum Maischen oder zum Ausziehen der Würze verwendet wird, hängt von der größeren oder geringeren Stärke ab, die man dem Biere geben will Zum Anhaltspunkte dient folgendes: Das Malzschrot oder die Trebern, nachdem die Würze davon abgelaufen ist, hält noch auf 1 Metzen Malz 17 Maß Wasser zurück, oder auf $2^{1}/_{3}$ Metzen 1 Eimer. Durch das Kochen und die Verdunstung auf dem Kühlschiffe gehen noch auf 1 Metzen Malz 21 – 25 Maß Wasser verloren; zusammen also im Mittel 40 Maß oder 1 Eimer. Soll also aus der gegebenen Malzmenge von 60 Metzen eine Quantität von 100 Eimern Bier dargestellt werden, so sind für das Maischen 160 Eimer Wasser erforderlich. Wir wollen als Beispiel dieses Verhältnis annehmen.

Soll nun das Maischen beginnen, so wird der Kessel mit Wasser gefüllt und erhitzt. Hat, das Wasser eine Wärme von etwa 50 Grad R im Sommer, und von 60 Grad R in kälterer Jahreszeit erreicht, so werden 40 Eimer davon in den Maischbottich gelassen, die 60 Metzen Malzschrot nach und nach eingefüllt und gut und anhaltend mittels rechenartig gestalteter Krücken mit dem Wasser zusammengerührt, so daß das Schrot durchaus gleichförmig benetzt ist, ohne daß noch mehlige Klumpen vorhanden sind. Ist das Durcheinanderarbeiten auf diese Art eine halbe bis dreiviertel Stunde lang fortgesetzt worden, so werden aus dem Kessel, der unterdessen bis nahe zum Sieden gebracht worden ist, neuerdings 30 Eimer von einer Temperatur von etwa 75 Grad R in den Maischbottich abgelassen; das Rühren und Durcharbeiten der Maische mit diesem Wasser wird neuerdings begonnen und solange fortgesetzt, bis das Ganze zu einer gleichförmig flüßigen Masse zerteilt worden ist.

Der Bottich wird nun zur Zusammenbehaltung der Wärme gut bedeckt und 1 – $1^{1}/_{2}$ Stunde in Ruhe gelassen. Die Temperatur dieser Maische beträgt etwa 50 Grad R. Die Zeit, welche zum Stehenbleiben der Würze erforderlich ist, um die Zuckerbildung der in dem Malze noch übrigen Stärke einzuleiten, hängt von der Beschaffenheit des Malzes ab. Gutes Darrmalz braucht hiezu weniger Zeit, als Luft- oder Welkmalz mit ungemalztem Getreide gemengt, aus den schon früher angegebenen Gründen. Nachdem nun die Maische die erforderliche Zeit in Ruhe war, wird der Ablaßhahn des Bottichs geöffnet und die klare Würze in den bedeckten Unterstock abgelassen. Ist die zuerst abfließende Würze trübe, so wird sie wieder in den Maischbottich zurückgegossen, bis sie klar abfließt. Die Menge dieser ersten Würze beträgt etwa 45 Eimer.

Während dem ist das aus dem Kessel gezogene Wasser wieder durch neues ersetzt und die Feuerung fortbetrieben worden. Hat das Wasser im Kessel die Temperatur von 75 Grad erreicht so werden aus demselben neuerdings 50 Eimer in den von der ersten Würze nunmehr geleerten Maischbottich abgezogen, und wie das erste Mal fortwährend mit dem Malze möglichst gut umgerührt und durchgearbeitet, so daß das Ganze völlig gleichförmig zerteilt ist. Der Bottich wird dann abermals gut gedeckt und eine Stunde lang, während dem das Feuer unter dem Kessel gemäßigt wird, in Ruhe gelassen. Die Temperatur dieser Maische beträgt 60—63 Grad R.

Nachdem auch die zweite Maische hinreichend gestanden, wird der Ablaßhahn geöffnet und dieselbe in den Unterstock abgelassen. Während dieser Zeit wird das im Kessel noch rückständige Wasser, dem man so viel frisches, als etwa verdampft ist, zugegossen hat, neuerdings bis zur Temperatur von 75 Grad R gebracht, und wenn die Würze aus dem Maischbottich abgelaufen ist, werden die noch übrigen 40 Eimer Wasser aus dem Kessel in denselben abgelassen, wie vorher mit dem Malze gut durcheinandergearbeitet und in dem bedeckten Bottich stehen gelassen. So wie nun der Kessel leer wird, wird sogleich die Würze von der ersten und zweiten Maische, welche zusammen beiläufig 95 Eimer betragen, aus dem Unterstock in den Kessel gepumpt und bei lebhaftem Feuer zum Sieden gebracht.

Nachdem der dritte Aufguß etwa eine halbe Stunde in dem Maischbottich gestanden hat, wird er ebenfalls in den Unterstock abgelassen und in dem Maße, als er in diesen abfließt, durch die Pumpe in den Braukessel gehoben, um die verdampfende Würze zu ersetzen und denselben anzufüllen, bis die sämtliche Würze in den Kessel gebracht ist, wobei jedoch darauf zu sehen ist, daß das Kochen nicht unterbrochen werde.

An mehreren Orten ist eingeführt, daß man das Wasser zu der zweiten oder dritten Maische nicht von oben zugießt, sondern durch eine Röhre, die sich zwar den beiden Böden des Maischbottichs öffnet und von unten eintreten läßt, damit es das Malz langsam von unten nach oben

durchdringe. Da das Ablaufen der ersten Würze mehrere Stunden erfordert, so ist es an andern Orten, zuwohl in den Niederlanden, zur Ersparung an Zeit, und da die Würze nicht zu lange im Unterstocke verweile, gebräuchlich, daß man große, aus Weiden geflochtene Körbe in die Maische bringt, durch deren Wände die Würze sich durchfiltrirt und dann mit Kübeln aus denselben ausgeschöpft wird. Dieses Filtrieren wird erfordert, wenn man vor dem Einbringen der Körbe die Oberfläche der Maische etwa einen Zoll hoch mit Spreu bedeckt.

Eine andere Verfahrungsart besteht darin, daß man das Malz in dem Bottich zuerst anschwellt. Zu diesem Behufe wird auf den obern Boden des Maischbottich etwa ein Zoll hoch mit Spreu aufgeschüttet, dann das Malz daraufgemacht und nun durch die Röhre, welche sich zwar dem doppelten Boden öffnet, so viel siedendes Wasser eingegossen, daß der Zwischenraum des Doppelbodens etwa zu $^1/_3$ damit angefüllt wird, damit die Dämpfe dieses Wassers das Malz durchdringen und zur Auflösung vorbereiten; dann wird so kaltes, oder im Winter nur schwach laues Wasser auf demselben Wege nachgegossen, als zur Einweichung des Malzes, das dabei ganz gelinde mit dem Wasser gemischt wird, nötig ist. Das Wasser, das von dem Malze nicht zurückgehalten wird, wird nun durch den Hahn aus dem Zwischenraume des Bodens ausgezogen und dann das angeschwellte Malz mit kochendem Wasser angemaischt, dieses Anschwellen nennt man an einigen Orten Anschwenzen. Das an dem Anschwellen abgezogene Wasser wird in den Kessel zurückgebracht, zum zweiten Maischen verwendet.

An einigen Orten bringt man die von der Maische zuerst abgezogene Würze in den Kessel zurück und zum Sieden, ersetzt das Fehlende durch Wasser und gießt dann diese kochende Würze wieder auf die Maische zurück. Nach dem Ablaufen dieser Würze wird dann die Würze des zweiten Maischens zu Nachbiere verwendet. Diese Methode ist zumal für Braunbier weniger zu empfehlen. Denn die Temperatur der kochenden Würze übersteigt die Siedhitze, nimmt dadurch bei dem zweiten Aufgusse aus der Maische Stärkmehl auf, wird leichter, trüber und verschlechtert dadurch ihre Qualitat mehr, als der Gewinn an Brennmaterial durch die frühere Conzentrirung der Würze beträgt.

Andere Verfahren folgender Gestalt:

Das mit kaltem Wasser im Maischbottich aufgeschwellte Malz wird mit der ganzen Wassermenge des Kessels (dem vollen Guß) kochend übergossen und umgerührt; hierauf die Maische in den Kessel gebracht, bis er voll wird, eine Stunde gekocht, dann wieder in dem Maischbottich auf den hier befindlichen Rest geschöpft umgerührt, abermals in den Kessel zurückgebracht und gekocht, neuerdings in den Maischbottich überschöpft, umgerührt, stehen gelassen, dann die Würze durch den Hahn am Boden in das Untergefäß abgezogen, in den Kessel gepumpt und weiter versotten. Diese Methode ist fehlerhaft, weil alles Kochen der Würze mit den Trebern nachteilig ist; denn 1. wird die Würze mit zu viel Stärkmehl inprägnirt, was möglichst vermieden werden muß, wenn ein vollkommen klares und haltbares Bier erhalten werden soll; je mehr ein Bier Stärke enthält desto leichter trübt es sich, und desto leichter geht es in Säure über, so daß die vollkommenste Würze diejenige ist, welche gar kein unverändertes Stärkmehl mehr enthält; 2. wird durch das Kochen der Maische der in dem Malze enthaltene Eiweißstoff zum Gerinnen gebracht und dadurch die Auflöslichkeit eines Theiles des Malzschrotes vermindert; 3. endlich wird durch dasselbe der Hülse eine Menge Extraktivstoff entzogen, welcher das feine Aroma der Würze unterdrückt. Ein solches Verfahren ist nur für schwache, nicht haltbare Biere anwendbar, die sogleich getrunken werden; daher es auch angeht, statt des letzten Auszuges, der zum Nachbier bestimmt ist, die Trebern noch mit Zusatz des zu dem Starkbiere gebrauchten Hopfens in dem Kessel auszukochen und sodann auf das Kühlschiff abzulassen.

Bemerkungen.

1. Nach der neuesten Theorie ist es nicht der Kleber, sondern die beim Malzen (Keimen der Samen) sich bildende Diastase, durch welche das Dextrin des Stärkmehls (das in den häutigen Hüllen des Stärkmehls eingeschlossenen Gummi) in einen eigenthümlichen Zucker verwandelt wird.
2. Nach bayerischem Maße müssen nach Prechtl für 1 Schäffel Malz um daraus $5^1/_3$ Eimer Bier zu erhatten, 8,51 Eimer oder $8^1/_2$ Eimer Wasser als Guß genommen werden, woraus hervorgeht, daß nach diesem Verfahren ein gehaltreicheres Bier erzeugt wird als das bayerische, normalmäßig erzeugte Braunbier ist. Nach Prechtl hält das Schäffel Malz in den Trebern

	1 Eimer	21 Maß,	zurück;
beim Brauen verdampfen	1 „	50 „	
zusammen	3 Eimer	11 Maß;	

mithin müssen pro Schäffel um 3 Eimer 11 Maß mehr Wasser genommen werden, als die zu erzeugende Quantität Bier beträgt. Nach Seite 814 der erwähnten Abhandlung werden in Bayern z. B. $11\frac{1}{2}-13$ Eimer Wasser für das Schäffel Malz, also $11\frac{1}{2}$ bis $6 = 5\frac{1}{2}$ mehr Eimer Wasser beim Lagerbier und $13-7=6$ mehr beim Schenkbier genommen.

3. Nach Prechtl wird der Malzschrot mit Wasser nur extrahirt und zwar zum ersten Male mit $\frac{1}{4}$ der ganzen Wassermenge von 50—60 Grad R, zum zweiten Male mit $\frac{3}{16}$. der ganzen Wassermenge von 75 Grad R worauf die Würze abgezogen wird. Nach diesem wird noch zweimal mit Wasser von 75 Grad R extrahirt und zwar zum ersten Male mit $\frac{5}{16}$, und zum zweiten Male mit dem letzten Vierteil des Wassers. — Nach Seite 818 hingegen wird in Bayern nicht bloß mit heißem Wasser extrahirt, sondern es wird ein Teil der Maische gekocht und mit dieser gekochten Maische der andere Teil der im Maischkasten befindlichen Maische infundirt. Ferner wird in Bayern die Maische und die Würze nicht durch Pumpen, sondern durch Schöpfen von dem Braukessel in den Maischkasten und von diesem wieder in die Pfanne gebracht. Durch dieses Schöpfen (Hacken genannt) wird die Maische und Würze in großer Oberfläche der Atmosphäre dargeboten und wahrscheinlich durch Oxydation des Klebers, oder eines andern in der Würze befindlichen Stoffes (Quellsäure) eine Veränderung hervorgebracht, die wir noch nicht kennen.

4. Das zuletzt beschriebene Verfahren ist im Allgemeinen das in Bayern, bei der Bereitung des Braunbieres befolgte, welches von Prechtl als fehlerhaft und nachteilig bezeichnet wird. Da nun unser Vaterland wegen des guten Bieres berühmt ist, so kann das Verfahren doch nicht so fehlerhaft sein, als es von Prechtl bezeichnet wird.

Nachstehendes zeigt beispielsweise das in einer großen Brauerei von München beobachtete Verfahren beim Brauen von Lagerbier. Es wurden gewöhnlich 12 Schäffel Darrmalz zu einer Sud genommen. Im vorliegenden Falle betrug das Gewicht der 12 Schäffel gereuterten Malzes 2598 Pfund, und nach dem Brechen 2999 Pfund. Diese Gewichtszunahme von 451 Pfunden rührt davon her, daß das Malz vor dem Brechen genetzt wird. Der Malzschrot wurde um 3 Uhr morgens in den viereckigen hölzernen Maischkasten gebracht, worin Wasser von gewöhnlicher Temperatur 20′ hoch war und 82,67 Eimer betrug, so daß auf das Schäffel Malz 6,8 Eimer Wasser zum Einteigen treffen.

Das Maischen begann um 7 Uhr morgens. Das Wasser stand im Kessel 20″ hoch und betrug nach der Berechnung 7086 Eimer, so daß auf das Schäffel Malz 5,8 Eimer zum Maischen Wasser trafen und im Ganzen 12,6 Eimer Wasser für das Schäffel Malz genommen wurden. Das erste oder sogenannte Dickmaischen besteht darin, daß das kochende Wasser von der Pfanne durch zwei Braukuechte in einer Rinne in den Maischkasten geschöpft wurden, wobei von 5 Männern die eigentliche Operation des Maischens verrichtet wurde, welche darin besteht, daß der eingeteigte Malzschrot mit dem Wasser durch Maischscheiter gut durcheinander gerührt wird, so daß keine Klumpen bleiben und alle Teile des Schrotes vom Wasser durchdrungen werden. Um $\frac{1}{2}8$ Uhr war das Herabschöpfen des Wassers und das erste Maischen vollendet, wobei die Temperatur im Maischkasten auf 30 Grad R stieg. Es wurde hierauf der dickere Teil des Maisches, welcher beiläufig die Hälfte der ganzen Masse betrug, zurück in die Pfanne geschöpft; um $\frac{3}{4}8$ Uhr war der erste Dickmaisch in der Pfanne, um 8 Uhr 10 Min. befand er sich in vollem Sud, und um $\frac{3}{4}9$ Uhr begann das zweite Dickmaischen, wobei der kochende Dickmaisch wieder durch 2 Brauknechte von der Pfanne geschöpft wurde, während 5 Männer, wie oben beschrieben worden ist, maischten. Die Temperatur des Maisches stieg im Maischkasten auf 45 Grad R. Um 9 Uhr war das zweite Maischen vollendet und es wurde der zweite Dickmaisch, wie der erste, vom Maischkasten in die Pfanne geschöpft, um 9 Uhr 40 Min. war der zweite Dickmaisch im Sud und um 10 Uhr 10 Min begann das dritte Maischen zur Bildung des Dünn- oder Lautermaischen, wobei der zweite Dickmaisch wieder von der Pfanne in den Maischkasten geschöpft und auf die nämliche Weise gemaischt wurde. Um 10 Uhr 38 Min. war das dritte Maischen vollendet und der Lautermaisch, d. h. der dünnere Teil des Maisches wurde teils durch das Hacken zurück in die Pfanne gebracht. Unter Hacken versteht man diejenige Operation, durch welche der Maisch mittels des Hahns aus dem Zwischenraum zwischen dem Seiher und dem Boden des Maischkastens in den Unterstock abgelassen und von da durch Schöpfen in einem großen Bogen und mit einer eigenthümlichen schnellenden Bewegung in die Pfanne geworfen wird. Um 11 Uhr fing der Lautermaisch in der Pfanne zu kochen an und um 11 Uhr 15 Min. begann das letzte Maischen zur Bildung der Würze, wobei die Temperatur im Maischkasten auf 60 Grad R stieg. Um 12 Uhr war das Maischen vollendet und nachdem der Maisch eine Stunde ruhig bei gedecktem Maisch-

kasten gestanden hatte, wurde die Würze um 1 Uhr in den Unterstock abgelassen und von da durch Hacken in die Pfanne zum Kochen mit Hopfen gebracht.

Die Menge des Extraktes, welche die Würze enthält, ist natürlich sehr verschieden nach der Stärke der Biere, die bereitet werden, in dem erwähnten beobachteten Beispiele zeigte

der erste Dickmaisch	bei	8,8 R	2°	B	oder	1,0140 spez. Gew.
„ zweite „	„	9,6 R	4°	B	„	1,0256 „ „
der Lautermaisch	„	10,4 R	$5^{1}/_{10}$°	B	„	1,0338 „ „
die Würze	„	12,4 R	$5^{1}/_{3}$	B	„	1,0368 „ „

Nach diesem wiegt die Maß Würze 62 Loth, und der Eimer à 64 Maß 155,6 Pfund. Nach den Untersuchungen, welche von dem Herrn Prof. Kaiser in Verbindung mit mir nach der in dieser Zeitschrift Seite 627 beschriebenen Methode gemacht worden sind, enthielt

der erste Dickmaisch	3,5 Extrakt	und	96,5 Wasser,
„ zweite „	6,4 „	„	93,6 „
„ Lautermaisch	8,7 „	„	91,8 „
die Würze	8,8 „	„	91,2 „

Hiernach enthält der Eimer 13,69 Pfund Extrakt. Nach Prechtl giebt der Wiener-Metzen Malz 18 Pfund Extrakt oder das bayerische Schäffel 65,2 Extrakt. In dem aufgeführten Beispiele wurden von 12 Schäffeln 76,8 gehopfte Würze von 1,0438 spez. Gew. bei 13 R, welche 10,7 % enthielt, erhalten. Nach diesem beträgt die ganze Masse an Extrakt der 9746 Pfund Würze 1042,8 Pfund, so daß auf das Schäffel Malz 86,8 Pfund Extrakt treffen, mithin wird nach dem in Bayern befolgten Verfahren mehr Substanz aus dem Malze ausgezogen, als nach den von Prechtl beschriebenen.

Zierl.

Gegenbemerkungen zu dem Aufsatze über das Maischen beim Bierbrauen, Seite 630, des Jahrganges 1835.

Im Oktoberhefte des Kunst- und Gewerbeblattes des polytechnischen Vereins Seite 630, findet sich aus dem Artikel „Bierbrauerei meiner technologischen Encyclopädie das dort beschriebene Maischverfahren mitgetheilt und mit dem bayerischen verglichen. In Beziehung darauf finde ich mich zu nachstehenden Bemerkungen veranlaßt. In jenem Artikel war es Bedürfniß, ein Maischverfahren aufzustellen, das unter allen Umständen als Muster gelten kann und ein solches ist das Maischverfahren der englischen Porterbrauerei, wie es dort im wesentlichen beschrieben ist. Dieses auf richtigen wissenschaftlichen Grundsätzen beruhende Verfahren liefert eine reine stärkmehlfreie Würze, die zwar langsamer die Gährung vollendet, folglich nur für Lagerbier taugt, die jedoch nur allein geeignet ist, unter allen Umständen ein völlig haltbares, selbst für einen langen Transport geeignetes Lagerbier zu liefern. Daß mit dem bayerischen Maischverfahren in Bayern ein vorzügliches Bier gebraut wird, war und ist mir wohl bekannt; allein, ich konnte dieses Verfahren doch nicht als Muster, oder im Allgemeinen als fehlerfrei anstellen, nachdem genau nach eben demselben in Wien gebraut, und bekanntlich niemals ein Bier, das dem bayerischen ähnlich ist, ja nicht einmal ein gutes Bier gewonnen wird. Nach eben demselben Brauverfahren wird das Bier Donau aufwärts immer besser, im Oberlande nähert es sich schon dem bayerischen Bier, und im bayerischen Hochlande wird es am besten. Dieses ist die Folge der Lokaleinflüsse, auf welche ich in jenem Artikel Seite 141, umständlich hingewiesen habe. Die Erhöhung eines Brauhauses um 1000—1200 Fuß über einem andern übt einen mächtigeren Einfluß auf die Quantität des Bieres als irgend eine Abänderung im Maischverfahren. Die bayerische Braumethode, die der Würze immer eine nicht unbedeutende Quantität Stärkmehl, überdem, da das Kochen die Zuckerbildung durch den veränderten Kleber oder die Diastase hindert, eine größere Menge Gummi enthält, würde ebenfalls in dem feuchten London kein brauchbares Bier liefern. Die gute Qualität des in Bayern gebrauten Bieres kann man daher nicht als eine notwendige Folge des dortigen Brauverfahrens ansehen; man kann vielmehr glauben, daß das bayerische Hochland nach jedem andern Verfahren gutes Bier, je nach der mehr wissenschaftlichen englischen Methode noch ein vorzüglicheres Bier mit neuen Eigenthümlichkeiten brauen würde. Deshalb ist es, wie ich in jenem Artikel Seite 143 gesagt habe, gut, „wenn man an einem Orte das beste Bier, das da gebraut werden kann, hervorbringen will, sich an keine bestimmte Verfahrungsweise zu binden, die an einem andern Orte befolgt wird, wo gutes Bier gebraut wird, sondern, daß man die Manipulation in den Nebenumständen, und immer mit Befolgung der richtigen Grundsätze so lange abändern müsse, bis man ein Bier erhält, welches für diesen Ort das beste ist. Die Bierbrauerei gehört sonach zu denjenigen Gewerben, die eine, nach unwandelbaren Vorschriften gegebene Regelung des Verfahrens nicht wohl vertragen".

J. J. Prechtl.

Leuchs Braukunde.

Leuchs beschreibt in der Einleitung seiner Braukunde 1831 den Begriff Bier: Mit dem Namen Bier bezeichnet er ein geistiges Getränke, das mittelst der weinigen Gärung aus einer schleimig süßen, oder aus einer Stärkmehl und Zucker haltenden Flüßigkeit dargestellt wird.

Seine Hauptbestandteile sind nächst Wasser, unzersetztem schleimigen, stärkmehlartigen und süßen Teilen, durch die Gärung gebildeter Weingeist und kohlensaure Luft. Außerdem enthält dasselbe auch gerösteten oder gebrannten Zucker, geröstetes Stärkmehl und bittere, so wie gewürzhafte Teile, die von dem zugesetzten Hopfen herrühren. Des weiteren berührt derselbe die wesentlichen Arbeiten der Biererzeugung.

1. Abschnitt.

Betrachtung der Kräfte, welche bei der Bereitung des Bieres wirksam sind.

Von der Keimkraft.

Man nennt die Kraft, welche die Veränderungen in den anscheinend toten Samen bewirkt, die Lebenskraft desselben und in soferne sie die Bildung eines Keims bewirkt, die Keimkraft.

Alle gesunden, ausgewachsenen (reifen) Samen haben diese Keimkraft, aber es bedarf gewisser äußerer Umstände, wenn sie in Tätigkeit kommen soll. Diese sind 1. Feuchtigkeit, 2. Wärme, 3. Zutritt der Luft.

Feuchtigkeit. Allgemein bemerkt man, daß kein Same keimt, wenn er trocken ist.

Wärme. Ferner bemerkt man auch, daß im Winter die Samen nicht keimen, wenn sie gleich Feuchtigkeit genug haben. Der Wärmegrad, den jeder Same zum Keimen nötig hat, ist nach der Natur derselben verschieden und daher rührt es zum Teil, daß jeder Same eine bestimmte Jahreszeit keimt. Keiner keimt aber bei 0 Grad R.

Luft. Aber auch tief in der Erde, wo es feucht und warm ist, keimen die Samen nicht. Ebenso nicht unter ausgekochtem Wasser, wenn dieses gleich warm ist, oder in großen Haufen, wo die Luft keinen Zutritt zu ihnen hat.

Versuche haben gezeigt, daß derselbe Bestandtheile der Luft, den die Menschen und Tiere beim Atmen verbrauchen, auch von den Samen beim Keimen verzehrt wird (Sauerstoffgas). Leuchs säte Getreide in Sägspähne, lockern Sand, in Sand mit $^1/_3$, $^2/_3$, $^1/_2$ Ton und in bloßen Ton. Jede dieser Erdmischungen wurde gleich stark befeuchtet und gleich stark erwärmt. In den Sägspähnen keimten von 100 Samen 95, in dem lockern Sand 80, in dem Sand mit Ton, je nachdem er mehr Ton enthielt, 72, 50, 24, und in dem bloßen Ton nur 8 und diese mehrere Täge später, als die in lockerer Erde. Der erschwerte Luftzutritt hatte also hier, je nachdem er größer war, immer mehr Samen am Keimen verhindert.

Einfluß des Lichtes. Samen, welche an einem Ort liegen, wo sie sehr ausgesetzt sind, keimen nur wenig oder gar nicht.

Bei Versuchen, die Leuchs anstellte, keimten Samen, die zu gleicher Zeit in gleich feuchte Erde gesäet wurden

	nach Stunden:
im Finstern	14
mit schwarzem Schreibpapier bedeckt	18
mit weißem Schreibpapier bedeckt	26
mit geöltem Papier bedeckt	34
am Tageslicht	48
am durch Spiegel verstärktes Tageslicht	55

Das Licht hatte hier also, in gleichem Maße, wie es stärker war, das Keimen verzögert.

Einfluß der Kohlensäure. Kohlensäure verhindert die Keimung sowie auch die Luft, die mit gewürzhaftem sauren oder ammoniakalischen Dünsten geschwängert ist.

Mechanische Veränderung während des Keimens. Durch die Wasseraufnahme verändert das Korn seine Eigenschaften. Es erweicht und quillt, wodurch es mehr Raum einnimmt. Bald darauf vergrößern sich insbesonders die Wurzel- und Blattkeime. Bei den Getreidearten kommt in der Regel der Wurzelkeim zuerst hervor, beim manchen Samen auch beide zugleich. Während der Blattkeim hervortritt, erweicht der mehlichte Theil des Samens und wird weich, gleichsam wie geronnene Milch. Erst wenn er eine Länge von einigen Linien erhalten hat, bricht auch der Blattkeim hervor und verzehrt nun den milchigen Theil des Samens, der ihm zur

ersten Nahrung dient, bis später die nun in die Erde gedrungene Wurzel ihm Nahrung aus dieser zuführt.*)

Chemische Veränderung des Samens beim Keimen. Wenn man eine große Menge Samen zugleich keimen läßt, so merkt man bald sehr deutlich, daß sie sich innerlich erhitzen, daß sie Sauerstoffgas aus der Luft anziehen und dabei kohlensaure Luft aushauchen, der etwas Weingeist und riechende Pflanzenteile beigemengt sind, daß der mehliche Theil derselben zuerst ersetzt und in Schleim und Zucker umgeändert und dann von dem entstehenden Blattkeim eingezogen und verzehrt wird.**)

Wärmeentwicklung. Die Wärmeentwicklung ist eine Folge der in den Samen stattfindenden Zersetzungen. Bei einzelnen Samen läßt sie sich nicht wohl bemerken; bei einem Haufen von einem Pfund eingeweichter Gerste fühlt man sie aber sehr deutlich und bei großen Massen kann sie so hoch steigen, daß die Samen anfangen zu rauchen und zuletzt ganz verbrennen. Zehn Pfund Weizen, die Hermbstädt in 6 Zoll dicken Lagen keimen ließ, hatten sich nach 12 Stunden auf 24 Grad erwärmt, während die äußere Luftwärme nur 12 Grad war.

Kohlensäureentwicklung. Während der Wärmeentwicklung bemerkt man einen eigenthümlichen Geruch, der dem des frischen Obstes ähnlich ist. Untersucht man die denselben bewirkenden Ausdünstungen, so findet man, daß sie aus kohlensaurer Luft bestehen, der etwas Dämpfe von Wasser, Weingeist und riechenden Theilen, oft auch von Wasserstoffgas beigemengt sind. Zugleich bemerkt man, daß aus der umgebenden Luft Sauerstoffluft verschwindet, also eingezogen wird, und zwar dem Maße nach eben so viel, als sich kohlensaure Luft entwickelt, sowie, daß die Kohlensäureentwicklung sogleich aufhört, wenn es dem Samen an Luft, oder der ihn umgebenden Luft an Sauerstoffgas fehlt, und daß dann auch das Keimen sogleich ins Stocken kommt (der Same erstickt.)

Menge der Kohlensäure. Leuchs hat ferner bemerkt, daß schon beim Einweichen der Samen eine Kohlensäureentwicklung stattfindet. Durch den Vegetationsprozeß wird der Mehlkörper des Gerstenkornes weiß und so locker, daß er zwischen den Fingern zerreiblich ist. Je mehr das Wurzelchen wächst, um so besser wird die zerreibliche Beschaffenheit des Mehlkörpers begünstigt. Der nicht zerreibliche Teil bildet im heißen Wasser nur einen Kleister, während der leicht zerreibliche Teil einen schwach süßen Geschmack zeigt, löst sich derselbe leicht in heißem Wasser auf. Er zitiert die Analyse von Proust, welche bei einer vergleichenden Zerlegung von roher und gekeimter Gerste folgende Resultate gab:

	rohe Gerste	gekeimte Gerste
Harz	1	1
Gummi oder Schleim	4	15
Zucker	5	15
Kleber	3	1
Stärkmehl mit Hülsen	87	68
	100	100

Bei Vergleichung beider Bestandtheile findet man, daß durchs Keimen

1. das Gummi von 4 auf 15 vermehrt ist;
2. der Zucker von 5 auf 15, und dagegen
3. der Kleber um 2, und
4. das Stärkmehl um 19 Theile abnahm.

Hermbstädt fand bei einer vergleichenden Untersuchung von gekeimtem und rohem Weizen, daß

1. der Kleber um 2 % abgenommen hatte;
2. alles Stärkmehl zersetzt und
3. in 23 % Zucker und 55 % auflösliches Stärkmehl umgeändert war.

Proust fand bei Weizen, dessen Keimen wahrscheinlich nicht so weit vorgeschritten war, 6 % Stärkmehl zersetzt und dagegen $3^1/_2$ % Gummi und $2^1/_2$ % Zucker gebildet.

Uebrigens scheint bei diesen Zerlegungen zum Theil dadurch ein Irrtum begangen worden zu sein, daß sie mit warmem Wasser gemacht wurden, wodurch das Stärkmehl erst in Gummi oder Zucker zersetzt wurde, denn das Keimen allein scheint nur sehr wenig Stärkmehl in Zucker

*) Bei der Malzbereitung darf diese starke Entwicklung des Blattkeimes nicht vorkommen.

**) Diese Thätigkeit des Blattkeims ist nur für den Landwirt von Bedeutung. Bei der Malzbereitung muß diese Thätigkeit unterbrochen werden in dem Augenblick, wo die mehlige Beschaffenheit (Auflösung) des Mehlkörpers eingetreten ist.

und Schleim umzuändern, es sei denn schon sehr weit vorgeschritten. Daher fanden auch andere, indem sie das Malz mit kaltem Wasser auswuschen, noch sehr viel Stärkmehl in demselben. So Hoffmann in Gerstenmalz von Brauereien in Warschau (a und b) und Berlin (c).

	a.	b.	c.
Stärkmehl	49	33,5	25,6.
Hülsen	31	4,31	30,1.
In kaltem Wasser lösliche Theile	28	23,3	44,3.

Das Berliner Malz (c) war etwas stärker gedarrt, und daher scheinen mehr Stärmehltheile desselben auflöslich geworden zu sein. Auch war das Stärkmehl dunkler gefärbt und zusammenklebend. Mehr hierüber sehe man weiter hinten im Artikel über das Stärkmehl.

Die Zersetzung der mehligen Theile hört auf, so bald diese in eine auflösliche, milchartige Masse umgewandelt sind, und diese wird nun von dem entstehenden Blattkeim eingesogen und als erste Nahrung benutzt. Man findet daher dann in Kurzem von dem Samen nichts mehr als die leere häutige Hülse, und die erst mehligen, dann süßlich schleimigen Theile in den entstandenen Grashalm aufgenommen, der einen faden, grasartigen Geschmack hat, und aus faserigen Theilen mit etwas Schleim und Zucker besteht.

In diesem Zeitpunkt ist das gekeimte Getreide für die Bierbrauer ganz wertlos, denn es enthält keinen Zucker und kein in demselben umzuänderndes Stärkmehl mehr, und selbst wenn nur ein Theil der Samen diese Veränderung erlitten hat, ist höchst nachtheilig, da er den übrigen einen grasartigen, unangenehmen Geschmack mittheilt. Dies zeigt, wie wichtig es beim Bierbrauen ist, das Keimen zur gehörigen Zeit zu unterbrechen, ehe der erweichte mehlige Theil des Samens, aus dem das Bier gebraut werden soll, von dem Blattkeim eingezogen und verzehrt ist.

Gährung.

Die Gebilde, welche durch die Lebenskraft aus Erde, Wasser und Luft geschaffen wurden, mit einem Worte die Pflanzen- und Tierkörper, sind, sobald die Lebenskraft sie verlassen hat, einer von selbst erfolgenden und sie durchaus zerstörenden Zersetzung unterworfen, welche man Gährung und Fäulniß genannt.

Man unterscheidet mehrere Arten dieser Zersetzungen, und benennt sie in der Regel nach den Erzeugnissen, die durch sie gebildet werden. Die vorzüglichsten sind indessen die Weingährung, die Essiggährung und die faule Gährung oder Fäulniß.

Durch die erstere wird Wein- oder Weingeist und Kohlensäure, durch die zweite Essig und durch die dritte werden verschiedene meist übelriechende Luftarten gebildet.

Läßt man die durch Weingährung entstandene Flüssigkeit ferner an der Luft und an einem mäßigen warmen Orte stehen, so erleidet sie eine neue Gährung. Sie trübt sich stark und auf Ihrer Oberfläche erscheint ein dünner weißer Anflug, der eine Art Schimmel ist, Kahn genannt wird. Es entwickeln sich einzelne Luftblasen, die einen unangenehme Geruch haben und zugleich scheiden sich weißliche Flocken ab, die nach und nach zu Boden fallen. Der sauere Geschmack verschwindet und geht in einen faden schleimigen über. Die Essigsäure ist nach einiger Zeit ganz verschwunden und durch Fäulniß zerstört Ebenso löst sich der entstandene schleimige Bodensatz nach und nach durch Fäulniß in Luftarten auf, und es bleibt nichts übrig als Wasser.

Bedingungen zur Weingährung.

Wasser, Wärme, Sauerstoffgas und ein gährungserregender (stickstoffhaltiger) Körper sind zur Durchführung der Weingährung erforderlich.

a. Wasser.

Der Zucker gährt um so schneller, in je mehr Wasser er gelöst ist. Bei sehr großen Wassermengen ist die Schnelligkeit so groß, daß gar keine Weingährung bemerkt wird, sondern der Zucker gleich in Essiggährung übergeht.

Leuchs ließ 18 Hektoliter Most von 16 Grad nach dem Aräometer bei 15 Grad Wärme der Gährung über, sie vergähren in 10 Stunden und hatten in 10—12 Tagen ausgegoren.

Die gleiche Menge desselben Mostes mit 4 Hektoliter mit 15 Grad versetzt, war aber schon nach 8 Stunden vergoren und hatten in 3—4 Tagen ausgegoren. Eine gleiche Menge desselben Mostes mit 8 Hektoliter Wasser von 15 Grad Wärme hatte nach 8 Stunden vergoren und in 30—36 Stunden ausgegoren.

Bei diesen 3 gährenden Flüssigkeiten ist die Wärme, die Menge des Zuckers und des Gährungsstoffes dieselbe und nur die des Wassers verschieden, und diese bewirkt den auffallenden Unterschied in der schnellen Beendigung der Gährung. Aber die Gährung ist nicht allein schneller, sondern auch vollkommener, das heißt, es sind weniger unzersetzte Zuckerteile in derjenigen Flüssigkeit zurückgeblieben, die mehr Wasser enthält. Destillirt man die drei Flüssigkeiten, so erhält

man an 22gradigen Branntwein: von der ersten 90 Liter, von der zweiten 95, von der dritten 100 Liter.

Große Wassermengen befördern daher die Gährung, aber auch bei sehr wenig Wasser erfolgt dieselbe, wenn gleich langsamer und nur bei größerer Wärme und reichlichem Vorhandensein von Hefe vollkommen. Döbereiner fand, daß ein Loth raffinirter Zucker in 3 Loth Wasser gelöst und mit $^1/_4$ Loth feuchter Hefe versetzt, in Gährung kam, und daß durch diese Gährung aller Zucker zersetzt wurde. Ein Loth gepreßte Hefe mit 2 Loth gestoßenem Zucker aber, gab zwar einen Syrup, kam aber nicht in Gährung; doch erfolgte diese, als der Hälfte des Syrupes Wasser zugesetzt wurde.

Auch der Weingeist hat eine starke Einwirkung auf die Gährung. Es wird die Gährthätigkeit der Hefe durch die Weingeistbildung gehindert.

b. Wärme.

Die Weingährung erfolgt am besten, wenn die Wärme nicht unter 10 Grad C und nicht über 30 Grad C ist.

Zu berücksichtigen ist noch, daß sich während der Gährung Wärme entwickelt und daß eine große Masse Flüßigkeit sich mehr erhitzt als eine kleinere, und demnach auch bei geringerer Wärme mehr ausgegährt, als die Kleine.

Gährungserregender Stoff.

Um eine Gährung zu verursachen, benötigt man einen eigenen stickstoffhaltigen Körper, den man deshalb Gährungsstoff oder Ferment und weil er sich nach der Gährung als Schaum zum Teil oben auf der Flüßigkeit aussondert, auch Hefen genannt hat.

Dieser Stoff ist in den meisten süßen Säften der Früchten, so wie auch in dem Malzauszug schon erhalten, aber in aufgelöstem Zustand (wahrscheinlich mit Zucker verbunden) und wirkt in diesem nicht gährungserregend. Erst wenn diese mit der Luft in Berührung kommen, scheidet er sich aus (gerinnt) und erregt dann die Gährung.

Seiht man daher Most oder Bierwürze, ehe sie in Gährung gekommen ist, durch Fließpapier, so sondert man den Gährungsstoff ab, der sich bereits ausgeschieden hat und es erfolgt dann eine Zeitlang keine Gährung, bis sich wieder gelöster Gährungsstoff abgeschieden hat.

Auch durch Klärmittel kann man den Gährungsstoff niederschlagen.

Menge und Güte (Kraft) des Gährstoffes.

Gewöhnlich nimmt man an, daß $1^1/_2-2^1/_2$ Teile gepreßte Hefe, so wie sie vom gährenden Bier ausgesondert wird, hinreichen, um 100 Teile Zucker vollkommen durch Gährung zu zersetzen. Im Großen bedarf man aber weit mehr Hefe.

Um die Gährung und Hefenbildung zu beschleunigen, hat man einige Mittel. Z. B. gutes Vertheilen der Hefe in der Flüssigkeit, durch Umrühren und öfteres Unterrühren*) oder auch ein Abrühren der Hefe mit einem Teil der Flüssigkeit und vorheriges Gähren mit diesem Teil.**) Im letzteren Fall kann man mit der Hälfte der sonst nöthigen Hefe ausreichen. Auch ein Zusatz von Körpern, die die gährende Flüssigkeit dickflüßiger machen, z. B von Gummi, befördert in dieser Hinsicht die Gährung, indem dieselben das zu Bodenfallen der Hefe erschweren.***)

c. Sauerstoffgas oder Zutritt der Luft.

Sauerstoffgas oder Zutritt der Luft befördert die Weingährung und die Hefenbildung. Bei der Bierwürze braucht man eigentlich gar keinen Luftzutritt, weil dieselbe schon Sauerstoff durch die Hefe angezogen hat. Indessen erfolgt die Gährung bei abgehaltenem Luftzutritt doch langsamer, wahrscheinlich, weil ein Theil der Hefe dem während der Gährung Sauerstoff entzogen wird, dann eine Zeitlang nicht gährungserregend wirkt.

Von den vier Bedingungen zur Weingährung von dem Wasser, der Wärme, dem Sauerstoffgas und Gährungsstoff, kann man bis zu einem gewissen Grade eine durch die andere ersetzen.

Wenn es an Wasser fehlt und die Gährung deshalb langsam erfolgt, so kann man sie in eben so raschen Gang, als bei mehr Wasser bringen, wenn man die Menge der Hefe oder der Wärme vermehrt.

Ebenso, wenn die Wärme zu gering ist, durch Vermehrung der Menge des Wassers oder der Hefe, und wenn zu wenig Hefe vorhanden ist, durch Vermehrung des Wassers und der Wärme.

Gährungserscheinungen.

Der Gährstoff (Hefe) ist in zwei Zuständen vorhanden. Als natürlicher Gährstoff im aufgelösten Zustand, als geronnener Gährstoff (Hefe) hervorgerufen durch den Einfluß der Luft (des Sauerstoffgases.)

*) Leuchs meint damit zweifelsohne das in der Praxis übliche Aufziehen beim und nach den Zeug geben.

**) Ist gleich bedeutend mit Herführen des Zeuges.

***) Delbrück schlägt die Zugabe von Treber vor, womit die gleiche Wirkung erzielt wird.

Mit Beginn der Gährung entsteht die erste Trübung der durchsichtigen Würze durch die Wirkung des Gährstoffes, welcher gerinnt.

Die zweite Trübung durch das Aufsteigen der zugesetzten Hefenteile, oder des vorhandenen geronnenen Gährstoffes.

Entstehen der Schaumdecke.

Durch das sich bildende Kohlensäuregas steigen Blasen auf, die an der Oberfläche der gährenden Würze an der Luft zerplatzen und verschwinden. Während des Aufsteigens der Blasen, das sich immer mehr vermehrt, verursacht ein Geräusch und ein Aufbrausen. Hat die Flüßigkeit viele schleimige Teile, so können die Luftbläschen die Flüssigkeit nicht so schnell durchdringen, sie heben dieselbe mit in die Höhe und bilden einen Schaum oder Gescht (Gest), der aus einer Menge einzelner mit einer Hülle der Schleimigkeit umzogener Luftbläschen besteht und bei einer großen Masse oft zu einer beträchtlichen Höhe steigt. Zuckerlösungen mit Hefe in Gährung gebracht, geben nur wenig Schaum. Setzt man derselben 5 Teile Gummi oder 5 Teile Stärkmehlkleister zu, so bildet sich sehr viel Schaum. Enthält die Flüssigkeit leichte feste Teile, z. B. Hülsen Pflanzenfasern, so werden diese von den Luftbläschen, die an sie anstoßen und sich an sie anhängen, in die Höhe gehoben, und erscheinen dann ebenfalls auf der Oberfläche, wo sie dann eine Decke bilden, den sogenannten Hut. Diese Decke erschweren das Entweichen der Kohlensäure und des Weingeistes etwas. Zugleich wird auch die Wärme der Flüssigkeit zusammengehalten und die Einwirkung der Luft zum Teil gehemmt, sogleich die Gefahr des Ueberganges in Essig vermindert.

Entwicklung von Wärme.

Während der Entwicklung der Kohlensäure wird Wärme frei und die Flüssigkeit erhitzt sich. Diese Wärmeentwicklung ist um so bedeutender, je lebhafter die Gährung ist und je mehr Flüssigkeit zusammen gährt. Man muß hierauf achten, wenn man große Massen zusammen gähren läßt, und dieselben bei geringerer Wärme in Gährung bringen, weil sie sich sonst zu stark erhitzen würden. So gilt es z. B. als Regel, daß wenn für eine Kufe mit 5 Hektoliter Flüssigkeit 25—28 Grad Wärme nöthig sind,

für eine von 10 Hektoliter Flüssigkeit genügen 20—25 Grad
„ „ „ 20 „ „ „ 15-20 „
„ „ „ 30—100 „ „ „ 12—15 „

Die Wärme scheint vornämlich durch die Entstehung des kohlensauren Gases bewirkt zu werden, da beim Brennen oder Glühen der Kohlen, wo ebenfalls kohlensaures Gas gebildet wird, gleicherweise Wärmeentwicklung stattfindet.

Man könne hiernach selbst die Menge der während der Gährung entwickelten Wärme berechnen, da man weiß, daß 1 Kilogramm Kohle beim Verbrennen so viel Wärme entwickelt, um 70 Kilogramm Wasser von 0 Grad auf 80 Grad zu erhitzen.

Nehmen wir nun z. B. an, es gähren 20 Hektoliter einer Flüssigkeit, die 10 Grad am Aräometer zeigt, also im Liter 1073 Gramm Zucker enthält.

20 Hektoliter dieser Flüssigkeit enthalten demnach 1725 Kilogramm Wasser und 389 Kilogramm Zucker.

Dieser Zucker muß durch Gährung, wenn er ganz zersetzt wird, 194½ Kilogramm Weingeist und eben so viel Kilogramm Kohlensäure erzeugen; da aber die Zersetzung in der Wirklichkeit nie ganz vollkommen ist, so wollen wir nur 175 Kilogramm Kohlensäure annehmen.

100 Kilogramm Kohlensäure enthalten 63 Kil. Sauerstoff und 27 Kil. Kohle, die 175 Kil. haben also 48 Kil. Kohle, und da 1 Kil., wie oben bemerkt, 70 Kil. Wasser von 0 auf 80 Grad erhitzen, so müßten diese 48 Kil. so viel Wärme entwickeln, um 48×70 oder 3360 Kil. Wasser von 0 auf 80 Grad zu erwärmen.

In der Wirklichkeit bemerkt man die außerordentliche Wärmeentwicklung nicht so sehr, weil die Gährung nach und nach erfolgt, und die Wärme daher immer Zeit hat, sich zu zerstreuen, und weil auch eine große Menge durch das während der Gährung verdunstete Wasser und die Weingeistdämpfe gebunden wird; wenn große Mengen gähren, macht sie sich aber oft sehr fühlbar.

Uebrigens nimmt natürlich die Wärme stets ab, so wie die Gährung ins Stocken kommt, und eben so, wenn der größte Theil des Zuckers zersetzt ist. Bei Branntweinmaische hat man beobachtet, daß, wenn die Gährung den höchsten Hitzgrad erhalten hat und abnimmt, 9/10 alles Zuckers zersetzt sind.

Abnahme der Luftblasen.

So wie der größte Theil des Zuckers zersetzt ist, oder so wie wegen Mangel oder Unwirksamkeit der Hefe, oder wegen zu geringer Wärme die Gährung ins Stocken kommt, nimmt die Entwicklung der Luftblasen ab, da weniger Zucker in kohlensaure Luft und Weingeist zersetzt

wird, die Luftblasen, welche einen Schaum auf der Oberfläche bildeten, verschwinden allmählig, indem sie zerplatzen, und da keine oder nur wenig neue an ihre Stelle treten, beginnt das

Fallen des Schaumes,

in dem sich theilweise Löcher oder Oeffnungen bilden, und der demnach auch zerklüftet, so wie das

Zerplatzen der Decke,

da die festen Theile, welche die immer neu sich entwickelnden Luftbläschen bisher schwimmend erhielten, dem Gesetze der Schwere folgen, und wieder in die Flüssigkeit zurücksinken. Zugleich erfolgt nun

Abnahme der Wärme

als natürliche Folge der geringern Erzeugung von Kohlensäure, und bald darauf

Aufhören der inneren Bewegung,

in Folge welcher die schweren festen Theile sich aus der Flüssigkeit zu Boden setzen, die leichtern aber oben aufschwimmen, und unter diesen insbesondere die Hefe, welche theils zur Gährung verwendet und dadurch getötet, theils während derselben aus den in der Flüssigkeit enthaltenen Kleber- oder Eiweißtheilen erzeugt wurde. Die Folge davon ist

Klarwerden der Flüssigkeit,

besonders des mittleren Theils derselben, was ein sicheres Kennzeichen der in gehöriger Ordnung beendigten Weingährung ist.

Nachgährung.

Indessen ist zu dieser Zeit noch nicht aller Zucker zersetzt, und auch noch nicht alle Hefe, so wie aller Kleber, der Hefe bilden kann, aus der Flüssigkeit entfernt, selbst wenn man diese von den oben schwimmenden und von den zu Boden gefallenen trüben (hefigen Theilen trennt.)

Es dauerte daher die Gährung noch fort, und die etwa vorhandene Hefe, so wie der Kleber, der sich nach und nach ausscheidet und Hefe wird, verwandelt fortwährend Zucker in Weingeist und Kohlensäure, bis aller Zucker zersetzt ist.

Die Gährung, die, wenn die Flüssigkeit an einem kühlen Orte oder in verschlossenen Gefäßen ist, sehr langsam vor sich geht, und oft viele Jahre zu ihrer Beendigung braucht, nennt man die Nachgährung oder die unmerkliche Gährung, da sie sich durch keine äußeren Zeichen sichtbar macht.

Man erkennt sie indessen daran, daß die weinige Flüssigkeit geistiger (weniger süß) und zugleich spezifisch leichter wird.

Verlauf der Nachgährung.

Durch Wärme, Vorhandensein von viel Hefe und unzersetzten Zucker kann die Nachgährung die Erscheinungen der ersten Gährung darbieten. Es kann eine innere Erhitzung der Flüßigkeit eine wiederholte Trübung, Ausscheidung von Hefe und Entwicklung von viel kohlensaurer Luft eintreten. Der stürmischen Nachgährung beugt man vor durch Klären, Abkuhlung, Zusatz von gährungshemmenden Körpern (Schwefel etc.)

Bleiben die Hefentheile in der Flüssigkeit, so äußert sich die Nachgährung auf andere Art. Die zu Boden gefallene Hefe zersetzt die in ihrer Nähe befindlichen Zuckerteile und den Weingeist, welchen sie zur Säuerung veranlaßt. Die Flüssigkeit erhitzt sich direkt in eine innere Bewegung, indem einzelne fadenartige Theile in ihr umherschwimmen, zieht Sauerstoff aus der Luft an und ist im kurzen in Essig verwandelt.*)

Erzeugnisse der Weingährung.

Bildung von Kohlensäure.

Das Kohlensäuregas ist bedeutend schwerer als die atmosphärische Luft. Es steigt daher so wie es sich aus der gährenden Flüssigkeit entwickelt, nicht in die Höhe, sondern verbreitet sich auf der Flüssigkeit, wenn diese in einer Kufe gährt und läuft, wenn es zunimmt über den Rand derselben geradeso wie Wasser ablaufen würde, wenn mehr in ein Gefäß gegoßen wird, als es zu fassen vermag und verbreitet sich dann auf den Boden des Gährungsraumes, bis es durch Luftzug zerstreut wird. Da es durchsichtig wie Luft ist, kann man dieses Abfließen des Kohlensäuregases zwar nicht bemerken, indessen gibt es sich durch Verlöschen brennender Kerzen (Licht) kund, die in denselben nicht fortbrennen können. Das Kohlensäuregas ist schwerer wie Luft, es sinkt deshalb, wenn der Gährungsort (Keller) wenig Luftzutritt hat, auch zum Boden desselben. Da das Kohlensäuregas auch das Atmen nicht unterhält, so sieht man daraus, wie gefährlich es ist sich in geschlossene Räume zu begeben, die viel gährende Flüssigkeiten enthalten. Auch sind schon sehr häufig Personen, die sich in Keller mit gährendem Most, oder in Kufen, worin Bierwürze gor, begaben, ehe hinlänglich frische Luft in sie gedrungen war, erstickt.

Leuchs hat auch schon den Gährungsprodukten eine besondere Aufmerksamkeit zugewendet.

*) Leuchs hat hier wahrscheinlich nur die Erscheinungen der Obergährung im Auge gehabt.

Nach Döbereiner erzeugen 100 Gewichtstheile Zucker bei der Weingährung, wenn sie vollständig zersetzt werden

48,8 Gewichtstheile kohlensaures Gas und
51,2 „ wasserfreien Weingeist.

Zersetzung der Hefe.

Die Zersetzung der Hefe bemerkt man, wenn Hefe, welche die Weingährung erregt hat nicht mehr fähig ist, sie bei frischem Zucker zu erregen. Wenn daher bei den meisten Gährungen Hefe übrig bleibt, welche fähig ist, die Weingährung zu erregen, ja bei der Gährung mancher Biersorten selbst ungleich mehr als zugesetzt wurde, so rührt diese nicht von derjenigen her, die zur Gährung gedient hat, sondern von dem im Ueberschuß vorhandenen Kleber und Eiweißstoff, der sich während der Gährung in Hefe umänderte.

Andere Zersetzungen während der Weingährung.

Stärkmehl, Schleim, Gummi, Milchzucker, Süßholzzucker werden während der Gährung, sei es durch die Wirkung der Hefe oder des Klebers oder des gährenden Zuckers selbst, zum Theil in Zucker umgeändert und kommen dann auch in Weingährung.

Kleber, Eiweiß und andere tierische Stoffe scheinen, wenn sie in einer gährenden Flüssigkeit befindlich sind, mehr und weniger in Hefe umgewandelt zu werden; besonders ist dies bei dem Kleber der Fall.

Sehr nachtheilig nach Leuchs wirkt Getreide, welches auf sehr stark gedüngtem Boden, gewachsen ist, dasselbe ist besonders beim Biere der Fall

Bildung von Essig während und nach der Weingährung.

Der Essig bildet sich in der Regel aus Weingeist. wenn dieser Gelegenheit hat, in mit Wasser verdünntem Zustande, bei einer Wärme von 20—25 Grad, Sauerstoff aus der Luft anzuziehen. Die Gefahr der Essigbildung ist besonders groß, wenn die Weingährung bei sehr hoher Temperatur 20 - 28 Grad R stattfindet.

Vermindert wird die Gefahr, so lange

1. das Kohlensäuregas eine Schichte auf der gährenden Flüssigkeit bildet.
2. Die Decke, welche der Schaum und die in die Höhe getriebenen festen Körper auf der Flüssigkeit bilden und welche gleicherweise die Einwirkung der Luft verhindern.

Wird die Gährung schwächer oder kommt sie ins Stocken, so entwickelt sich nicht so viel kohlensaures Gas, daß beständig eine Schicht von demselben auf der Flüssigkeit ist, die Luft wirkt auf dieselbe und veranlaßt den Uebergang eines Theiles des Weingeistes in Essig. Schal gewordene Gährflüssigkeiten müssen dann gleich in die Fässer gefaßt werden, welche sie vor dem Einfluß der Luft schützen.

Einfluß verschiedener Körper auf die Weingährung.

Kochsalz hemmt die Weingährung. 40 Theile Kochsalz zu dickem Most zugesetzt, verlangsamen die Gährung derart, daß die Gährung erst in 24 Tagen erfolgte, während sie bei unzersetztem Most schon nach 8 Tagen stattfand.

Salpeter hemmt die Gährung, aber in keinem ausgezeichneten Grade.

Salzsaure Talgerde kommt an gährungshemmender Kraft dem Salpeter gleich und ertheilte der erhaltenen schwach weinigen Flüssigkeit ebenfalls faden Geschmack.

Salzsaurer Kalk hemmt die Gährung ähnlich wie Salpeter und ertheilt den Flüssigkeiten einen unangenehmen Geschmack.

Salmiak oder Düngerarten, welche seine Bildung in der Erde bewirken, sind für den Wein sehr nachtheilig.

Schwefelsaures Kali hemmt die Gährung nur halb so stark als Salpeter. Die erhaltene weinige Flüssigkeit hatte einen unangenehmen Geschmack und war geistlos.

Weinstein (saures weinsteinsaures Kali) befördert die Gährung etwas. Der Geschmack ist besser und weinartiger (demnach ist Weinstein ein Gährprodukt verbesserndes Mittel). Sehr großer Zusatz von Weingeist hemmt dagegen die Gährung.

Ammoniak oder Kali oder kohlensaures Natron hemmt die Gährung ganz. Demnach ist ein Zusatz von Alkalien dann von Nutzen, wenn man die Gährung des Mostes hemmen, die Hefe niederschlagen und einen Wein erhalten will, der unzersetzten Zucker enthalten soll. Schon die Römer und Griechen setzten Kalk zu dem Weine, der süß bleiben sollte, und zwar nicht wie man lange glaubte, um die in ihm enthaltene Säure zu sättigen und ihn dadurch süß zu machen, sondern um die Gährung zu hemmen und zu veranlassen, daß nicht aller Zucker zersetzt werde. In Griechenland und Kleinasien wird jetzt ungelöschter Kalk zu dem Most, theils vor, theils in der Mitte der Gährung gesetzt. Auch in Ungarn klärt man den Most oder halbgegorenen Wein mit einer Erde, die Kalk enthält, und diese bewirkt, daß er süß bleibt.

Einfluß flüchtiger und gewürzhafter Körper auf die Weingährung.

Zimmt und Gewürznelken wirken gährungshemmend, der Fenchel befördert die Gährung, Lorbeer hemmt die Gährung etwas. Terpentinöl hemmt die Gährung anfangs ganz. Ebenso, ja fast noch in höherem Grade wirkt der Senfsamen gährungshemmend. Knoblauch und Zwiebel hemmen die Gährung jedoch nicht sehr bedeutend. Wermut hemmt die Gährung nur wenig und erzeugt Schimmel.

Einfluß des Schwefels auf die Weingährung.

Schwefel verlangsamt die Gährung, noch mehr aber die schweflige Säure.

Stärkmehlgummi, Stärkmehlkleister gähren mit sehr viel Schaum, halten die Hefentheile länger schwebend und bleibt dieselbe dadurch in vollkommener Berührung mit der Flüssigkeit.

Leuchs ist der Ansicht, daß ein Zusatz von Stärkmehlkleister, Gummi rc. besonders bei Bereitung bierartiger Getränke aus Zucker nützlich sei, da diese ohne einem solchen Zusatz zu weinartig werden.

Auch rohe Kartoffel erregen eine lebhafte Weingährung.

Einfluß von Kohle auf die Weingährung.

Ein Zusatz von grob gestoßener Holzkohle hemmte die Gährung nicht, scheint aber den erhaltenen Wein zu verbessern.

Einfluß des Weingeistes auf die Weingährung.

Ein Zusatz hemmt die Gährung, steht jedoch in dieser Hinsicht den Salzen und flüchtigen Oelen weit nach.

Einfluß der Säuren auf die Weingährung.

Alle starken Säuren hemmen die Weingährung. Schweflige Säure hemmt die Gährung noch mehr als Schwefelsäure. Die Zitronensäure verlangsamt die Gährung und kann sie auch gänzlich aufheben. Die Elektrizität beschleunigt die Gährung, doch ist ihr Einfluß auf die Weingährung nicht so bedeutend, als man lange Zeit glaubte, dagegen bemerkt man, daß bei Schwüle, Gewitter schwerer also elektrische Luft sehr leicht Säurebildung eintritt.

Chemische Eigenschaften der vorzüglichsten Körper, welche Bestandtheile des Bieres ausmachen.

Das Bier enthält, wie jedes Fabrikat, das aus so verschiedenartigen und so zusammengesetzten Körpern dargestellt wird, eine Menge Bestandtheile, welche theils von den zu demselben genommenen Urstoffen in dasselbe gebracht, theils während der Gährung gebildet wurden.

Indessen sind die meisten derselben von keiner Bedeutung, und es wird daher nur nöthig sein, von den vorzüglichsten dem Wasser, Stärkmehl, Schleim, Zucker, Kleber, Eiweiß, der Hefe, dem Weingeist, der Kohlensäure, dem bitteren Stoff, dem Harz und dem flüchtigen Oele des Hopfens zu handeln.

Von diesen Körpern sind vier solche, aus denen das Bier gebildet wird, nämlich Wasser, Stärkmehl, Schleim und Zucker.

Drei dienen dabei als Hülfsmittel, nämlich Kleber, (Zimon, Gliadin) Eiweißstoff und die wahrscheinlich aus beiden gebildete Hefe.

Zwei sind Erzeugnisse, nämlich die Kohlensäure und den Weingeist. Mit diesen bildet sich auch oft noch Essigsäure.

Die übrigen, nämlich der bittere Stoff und das flüchtige Oel sind bloß Zusätze, und dieser Art gibt es noch mehrere, die an einem anderen Ort aufgeführt werden sollen.

Leuchs hat auch Analysen eingeführt über sämtliche hier aufgeführte Urstoffe, die wir nachstehend wiedergeben.*)

Urstoffe

	Wasser.	Stärkmehl.	Gummi.		Zucker.	
			a.	b.	c.	d.
Kohlenstoff	—	43,52	41,94	35,7	37,29	40,14.
Sauerstoff	88,89	49,74	51,61	58,2	55,87	52,81.
Wasserstoff	11,11	6,74	6,45	6,02	6,84	7,05.
Stickstoff	—	—	—	—	—	—

a. ist arab. Gummi, b. Gummi aus gerösteter Stärke, c ist Stärkzucker, d. Rohrzucker.

*) Vergleicht man die Resultate dieser Analysen mit den neueren Analysen der Jetztzeit, so läßt sich immerhin sagen, daß schon zu jener Zeit recht fleißig die analytische Chemie betrieben wurde.

Hülfsstoffe

	Kleber		Eiweißstoff		Hefe
	e.	f.	g.	h.	
Kohlenstoff	55,7	45,80	51,61	28,13	30,5.
Sauerstoff	22,0	30,33	25,81	57,89	57,4.
Wasserstoff	7,8	3,37	7,53	5,60	4,5.
Stickstoff	14,5	20,15	15,05	8,36	7,6.

e. ist nach der Zerlegung von Marcet, f. nach der von Jennek, g. ist thierischer Eiweißstoff h. ist Gliadin.

Erzeugte Stoffe

	Weingeist	Kohlensäure	Essigsäure.
Kohlenstoff	52,18	27,27	47,06.
Sauerstoff	34,78	72,73	47,06.
Wasserstoff	13,04	—	5,88.
Stickstoff	—	—	—

Chemische Eigenschaften der Rohstoffe.

1. Vom Wasser.

Leuchs weicht in seiner Ansicht nur jeweilig von dem seiner Vorgänger ab. Er äußert sich in der Hauptsache wie folgt:

Das Teichwasser ist in der Regel weich und nie ganz rein. Sind in demselben viele Pflanzentheile aufgelöst, so giebt es kein ganz haltbares Bier, es sei denn, daß man es durch Kochen und Zusatz von etwas Kochsalz verbesserte.

Seewasser. Es ist in der Regel etwas reiner als Teichwasser, im übrigen kommt es demselben sehr gleich.

Sumpfwasser ist unreiner und deshalb nicht zu gebrauchen.

Bachwasser ist sehr verschieden, je nach der Natur des Bodens, indem der Bach ist und nach der Schnelligkeit seines Laufes. Bachwasser von Sandboden ist in der Regel sehr rein, solches, das langsam auf modrigen Boden läuft, aber unrein.

Das Flußwasser ist sehr vielen Verunreinigungen ausgesetzt, es kommt dabei jedoch sehr viel auf die Oertlichkeit an; insbesondere auf die Beschaffenheit des Bodens, über dem der Fluß fließt, auf die Schnelligkeit seines Laufes, ob viele Wasserpflanzen in demselben wachsen oder nicht, ob er durch eine volkreiche Stadt geht, wo Schlachthäuser, Abtritte und Ausgießwasser ihn oft sehr verunreinigen.

Quellwasser. Es ist ebenfalls verschieden. Am reinsten ist das aus Kiesel- oder Sandboden hervorkommende, weniger rein das aus Tonboden. Das aus kalk- oder gypshaltigem Boden hervorkommende enthält in der Regel eine Menge Kohlensäure, in der eine beträchtliche Menge Kalk oder Gyps gelöst ist.

Man unterscheidet hartes und weiches Quellwasser.

Den kohlensauren Kalk kann man durch Kochen ausfällen, den Gyps durch chemische Fällungsmittel.

Der Ausdruck, „das harte Wasser enthalte Salpeter" (Saliter) ist unrichtig. In der Regel enthalten harte Wasser keine Spur von Salpeter.

Ueber Brauchbarkeit des Wassers.

Das harte Wasser eignet sich nicht so gut zum Brauen als das Weiche.*) Doch ist der Nachtheil nicht so groß, als man gewöhnlich glaubt, und an vielen Orten wird mit hartem Wasser gebraut. Ja, hartes Quell- oder Brunnenwasser giebt sogar ein haltbareres Bier, als Fluß- oder Teichwasser, da die salzigen und erdigen Theile desselben zur besseren Erhaltung des Bieres beitragen, während die thierischen und pflanzlichen des Teichwassers ihr nachtheilig sind.

Bei dem Malzen ist indessen das harte Wasser stets nachtheilig, weil es stets Kalkerde an die Hülsen des Getreides absetzt und dadurch das Eindringen des Wassers, folglich das Weichwerden und Keimen erschwert. Hiezu trägt noch die in der Hülse enthaltene Phosphorsäure bei, welche den im Wasser gelösten kohlensauren Kalk in phosphorsauren zersetzt, der sich dann ebenfalls am Getreide absetzt. Es giebt auch Quellen, deren Wasser Eisentheile, Schwefelwasserstoff oder viele Salze gelöst enthält. Dieses eignet sich nicht für Bierbrauerei.

*) Nach Munß bringt man den Kleber mit hartem Wasser nicht leicht zum Gerinnen, und alle mit hartem Wasser gemachten Biere werden schwerer klar als die mit weichem. Nach Morice ist das harte Wasser bei braunem Malz nachtheilig, nicht aber bei hellbraunem.

Brunnenwasser. Das Brunnenwasser ist dem Quellwasser ganz ähnlich, da es denselben Ursprung hat; nur ist es es in der Regel noch mehr wie jenes mit erdigen oder salzigen Theilen versehen, da es keinen so schnellen Abfluß hat und daher länger mit der es umgebenden Oberfläche der Erde in Berührung steht. Besonders nachtheilig wird dieser Umstand, wenn in der Nähe Mist- oder Abtrittgruben sind, von denen sich übelriechende faulige Theile in der Erde verbreiten.

Das Regen- und Schneewasser ist das reinste, da es aus der Luft kommt, wo es nicht mit erdigen und salzigen Theilen in Berührung kommt.

Indessen sind demselben doch einige erdige und oft auch organische Theile beigemischt, die aufgelöst oder als Dünste und Staub in der Luft enthalten waren und bei seinem Niederfallen mit fortgenommen wurden. Aus diesem Grunde ist dasjenige Regen- und Schneewasser das reinste, das niederfällt, nachdem es schon einige Tage geregnet oder geschneit hat.

Wegen seines Gehaltes an organischen Theilen und geringen Gehaltes an Erden und Salzen fault es auch bald und kann daher nicht lange aufbewahrt werden. Auch ist es in der Regel nicht in solcher Menge zu erhalten, daß man es zum Bierbrauen verwenden könnte. Doch eignet es sich sehr gut dazu.*)

Präparation des Wassers.

Es genügt das harte Wasser in möglichst flachen Gefäßen einige Tage der Luft und insbesondere auch der Sonne auszusetzen, um es fast ganz gut zu machen. In vielen Brauereien bedient man sich dieses Mittels und bewahrt das Brunnen- oder Quellwasser einige Tage in großen Behältern (meist ausgemauerten, im Freien liegenden Becken) in denen man es abstehen läßt.

Noch schneller und vollkommener könnte man das Wasser auf diese Art gut machen, wenn man es umrühren oder wenn man Luft (mittelst eines Blasbalges etc.) durch dasselbe treiben wollte, oder wenn man es über Lagen von Dornen, Stroh, Hobelspähne laufen ließe, auf denen es vielfach mit Luft in Berührung käme. In anderen Brauereien kocht man das Wasser stets 3—4 Stunden, ehe man es anwendet.

In Mannheim läßt man das harte Wasser einige Stunden tüchtig kochen und schüttet dann über die Oberfläche des siedenden Wassers einige Stunzen (=14 Maßkannen) kaltes, welches einen Niederschlag von Gyps und Kalktheilen bewirkt.

In Bamberg läßt man es erhitzen und dann einen Tag ruhig stehen.

Manche Brauer kochen das Wasser auch mit etwas Malz und Kleie. Noch besser als dieses ist aber Abrühren mit etwas mit Wasser abgeschlagenem Eiweiß oder mit Milch, nachheriges Erhitzen bis zum Sieden, und Abschäumen. Durch diese Manipulationen wird wohl der kohlensaure Kalk nicht aber der schwefelsaure Kalk (Gyps) abgeschieden. Ist viel von letzterem im Wasser, so zersetzt man ihn am besten mit Kalk. Man füge z. B. zu dem Eimer Wasser ein viertel Trinkglas durch Kali ätzend gemachte Aschenlauge (mehr oder weniger, je nachdem das Wasser hart ist) zu, rühre gut um und lasse es einige Zeit stehen.

Ein anderes Mittel ist Zusatz von $1\frac{1}{2}$ Loth in siedendem Wasser gelöstem Weinstein (saures weinsaures Kali) auf den Eimer Wasser. Die Säure desselben vereinigte sich mit der Kalkerde und fällt als eine weinsaure Kalkerde zu Boden, während schwefelsaures und etwas weinsaures Kali im Wasser gelöst bleibt.

Fein gemahlene schwarz gebrannte Knochen, die vorher durch Auslaugen mit Salzsäure und Wasser von erdigen Theilen möglichst befreit sind, können auch gebraucht werden, hartes Wasser gut zu machen. Man rührt es gut mit demselben ab und seiht es dann oder läßt es durch Schichten von Kohlenpulver und Sand laufen. Die Einrichtung kann nachstehende sein:

Man mache in einem hohen Faß, das ungefähr 1—2 Zoll vom Boden einen zweiten durchlöcherten hat, Lagen (Schichten) von Kohlenpulver und Kies-Sand, die fest gedrückt werden und lege zuletzt wieder einen durchlöcherten Boden auf, der den Sand und die Kohle festhält. Nun leite man aus einem höherstehenden Wasserbehälter (Faß etc.) durch eine Röhre, die mit einem Hahn versehen ist, Wasser unter den ersten Boden des Fasses. Es wird durch die Schichte von Sand und Kohle seihen, seine Unreinigkeiten darin absetzen und klar und wohlschmeckend hervorkommen. Der Druck des Wassers in dem höherstehenden Behälter beschleunigt dieses durchseihen.

Auf ähnliche Art kann man auch das Wasser eines Brunnens reinigen, indem man es durch eine Röhre nach einem daneben befindlichen tieferen Brunnen leitet, wo es durch eine Schichte von Kies und Kohlenpulver seihen muß.

*) Scharl rät, im Winter das Schnee- und Regenwasser von den Dächern in die Brunnen zu leiten.

Vom Stärkmehl.

Mit dem Namen Stärkmehl (Amidin, Kraftmehl) bezeichnet man den mehligen Theil der Getreidekörner, der in Verbindung mit etwas Kleber (8—10 %) den Hauptbestandtheil derselben ausmacht. Hundert Theile Weizenmehl enthalten davon 75 Theile; 100 Theile Gerstenmehl 70 Theile; 100 Theile Roggenmehl 61 Theile; 10 Theile Reis 83 Theile.

Das Stärkmehl zeigt sich als ein weißes, glänzendes, zwischen den Fingern knirschendes, geschmack- und geruchloses Pulver, das im lufttrockenen Zustand noch 13—16 % Wasser enthält.

Mit kaltem Wasser abgerührt, vertheilt sich das Stärkmehl in demselben und macht es milchig, scheidet sich aber bald wieder aus, indem es zu Boden fällt. Es ist daher nicht in kaltem Wasser löslich.

In kochendem dagegen bildet das Stärkmehl einen durchsichtigen dicken Schleim, der beim Erkalten fast gallertartig gesteht (selbst dann noch, wenn auf 1 Theil Stärkmehl 96 Theile Wasser kommen) und Kleister genannt wird.

Ueber die Ueberführung des Stärkemehls in Dextrin und Zucker hat Leuchs die Methode Kirchhoff auf Seite 43 festgehalten, desgleichen auch die Verwandlung des Stärkemehls in Zucker durch Kochen mit Schwefelsäure.

Verhalten zu Gerbstoff.

Der Gerbstoff bildet in Kleisterlösung gebracht einen flockigen Niederschlag. Nelkenwurz, Eichenrinde bilden ebenfalls ein Fällungsmittel für den Kleister.

Verwandlung des Stärkmehls in der Hitze.

Erhitzt man Stärkmehl etwas über 100 Grad C, so nimmt es eine röthliche Farbe an, riecht nach gebranntem Brode, ist nun in kaltem Wasser löslich, also in Amidin verwandelt. Erhitzt man es noch stärker, so färbt es sich grau oder graugelb, stößt Dämpfe aus, wird später gelbbraun und ist nun ganz in Wasser löslich. Das so veränderte Stärkmehl bezeichnete man mit gerösteter Stärke oder Stärkgummi.

Auch das Verhalten des Stärkmehls zu Jod hat Leuchs schon gekannt und mit der Blaufärbung einer Kleisterlösung die Gegenwart von Stärkekleister nachgewiesen. Endlich hebt er noch hervor, daß das Stärkmehl während des Vegetationsprozesses im Malzkeller zum Teil in lösliche Stärke übergeführt wird. Jedoch ist auch diese Form des Stärkmehls nicht gärungsfähig.

Durch Kleber wird das Stärkmehl schnell weiter in Zucker verwandelt.

Mit dem Namen Gummi oder Pflanzenschleim bezeichnet er einen Körper der ein Mittelding zwischen Stärkmehl und Zucker ist. Der Körper löst sich im kalten und heißen Wasser in gleichen und in allen Verhältnissen. Allein ist er nicht gährungsfähig, dagegen aber, wenn derselbe mit Zucker in Lösung zusammenkommt oder wenn er zu einer in Weingärung befindlichen Flüßigkeit gesetzt wird. Für den Bierbrauer ist besonders das Gummi wichtig, das sich durch Kochen und Rösten des Stärkmehls bildet, weil dieses den schleimigen Bestandteil des Bieres ausmacht.

Vom Zucker.

Der Zucker ist geruchlos, von süßem Geschmack und ohne Farbe, wenn er keine fremdartigen Theile enthält oder nicht durch Hitze eine Zersetzung erlitten hat; im letzteren Fall wird er mehr oder weniger gelblichbraun oder schwarz.

In Wasser löst es sich leicht und die eingedickte Lösung hat bei den meisten Zuckerarten das Ansehen eines Syrups. Leichte wässerige Zuckerlösungen erleiden eine Art Fäulniß, sodaß unter Luftzutritt der Zucker zum Theil in Schleim, theils in Säure und zuletzt in Luft zersetzt wird.

Schneller erfolgt die Umänderung des Zuckers durch die Hefe, wo er ebenfalls in Weingeist und Hefe zersetzt wird. Starke Säuren zersetzen den Zucker.

Alkalien verbinden sich mit demselben und ertheilen ihm meist einen bitteren Geschmack und eine dunkle Farbe. Gebrannter Zucker gibt eine Lösung mit Wasser, die man Essentia Bina nennt. Man braucht sie zum Gelbfärben des Bieres, des Branntweins, des Likörs und des Essigs. Sie ist, wenn sie nicht viel Wasser enthält, sehr haltbar und kommt auch mit Hefe nicht in Gährung. Der am häufigsten vorkommende Zucker ist der Rohrzucker, außerdem erwähnt er noch den Schleimzucker, den Krümelzucker, er wird im Saft der Weintrauben, der Birnen, Kirschen und der meisten anderen Obstarten gefunden und in dem Honig (Honigzucker) zugleich

mit Schleimzucker. Ferner wird er gebildet bei der Einwirkung von Kleber auf Stärkmehl (Malzzucker), bei der freiwilligen Zersetzung von Stärkmehl an der Luft, bei dem Kochen des Stärkmehls (Stärkezuckers) des Gummis, des Malzzuckers, des in Gummi verwandelten Holzes und der Sägspähne mit Wasser und Schwefelsäure*)

Im übrigen stimmen seine Ausführungen mit denjenigen älterer Chemiker überein. Schließlich erwähnt er noch als gährungsfähigen Zucker den Milchzucker, der in Weingeist nicht löslich ist und daß er erst gährungsfähig wird, wenn er zu anderem mit Hefe gährendem Zucker gesetzt wird.

Gar nicht gährungsfähig ist der Mannazucker. Ein besonders eigener Körper, aber dem Zucker sehr nahestehend ist der Süßholzzucker (Glycyrhizin.**)

Kleber.

Er wurde dadurch gewonnen, daß man Weizenmehl in ein Stück Leinwand oder in einem leinenen Beutel bringt und es solange unter Wasser knetet, bis dieses nicht mehr milchig wird. Die in der Leinwand zurückgebliebene zähe, klebrige, schmutzig weiße oder bräunlichgraue durchscheinende, in lange seidenglänzende Fäden ziehbare Masse hat man Kleber oder Pflanzenleim genannt.

Auch in Roggenmehl wird der Kleber vorgefunden, er ist aber nicht so zusammenhängend wie beim Weizen.

Auch in dem Mehl aller anderen Getreidearten und Hülsenfrüchte, in den Eicheln, Kastanien, Trauben, Quitten, Aepfeln etc. ist er enthalten.

So enthalten unter andern 100 Theile:

Weizenmehl	9–38	Kleber
Spelz	22,0	„
Buchweizen	13,4	„
Hafer	11,5	„
Roggen	10,8	„
Gerste	4,0	„

Eigenschaften.

Getrocknet ist derselbe bräunlichgrau, durchscheinend, hart, spröde, geschmack- und geruchlos.

In kaltem Wasser schwillt der Kleber auf; zugleich löst sich ein höchst geringer Theil und macht das Wasser schäumend. Im heißen Wasser löst er sich leichter, scheidet sich jedoch beim Erkalten zum Theil wieder in Flocken aus, und gerinnt, wenn das Wasser bis 62 Grad C erhitzt wird. Anhaltendes Kochen macht aber das Geronnene wieder schleimig.

Starke Mineralsäuren zersetzen den Kleber, schwächere lösen ihn, verändern ihn aber mehr oder weniger, Essigsäure löst ihn leicht auf. Die Lösung ist trübe, schwer durchzuseihen und läßt bei Sättigung mit Alkalien unveränderten Kleber fallen.

In Ammoniak zerfällt der Kleber, ohne sich zu lösen. Mit Kali geht er eine seifenartige Verbindung ein. Wässeriges Kali und Natron löst ihn leicht, benimmt ihm aber seine klebende Eigenschaft. Ebenso scheint ihn der gebrannte Kalk im Wasser löslich zu machen, da die Bierbrauer in Belgien ihn anwenden, um Bier, das viele klebrige Theile enthält, klar zu machen. Kohlensäure, Alkalien und Kalkerde lösen ihn nicht, sondern ziehen ihn vielmehr zusammen.

Mehrere Salze fällen den Kleber aus seinen Lösungen; unter andern das Kochsalz, der Alaun.

Weingeist löst den Kleber nicht auf. Aus seiner wässerigen Lösung schlägt er ihn in gelben Flocken nieder.

Gerbestoff schlägt den Kleber in gelben Flocken nieder, die sich beim Erhitzen der Flüssigkeit nicht wieder lösen.

Im offenen Feuer bläht sich der Kleber auf, schmilzt unvollkommen; schwärzt sich mit dem Geruch nach angebrannten Federn und entflammt sich ein wenig.

Der Kleber, so wie er auf die oben angegebene Art durch Auswaschen mit Wasser erhalten wird, ist in Weingeist nicht löslich, gibt aber an kochenden Weingeist einen Stoff ab, der sich in mehreren Eigenschaften von Kleber unterscheidet.

Taddei hat diesen in Weingeist löslichen Kleber Gliadin, den eigentlichen Kleber dagegen Zymon genannt.

---

*) Leuchs Ausführungen gehen mit den Ansichten Kirchhoffs.

**) Der Süßholzzucker wurde bis zum Jahre 1884 von vielen Brauereien der Würze im Hopfenkessel zugesetzt und sollte dem Bier eine bleibende Süße ertheilen. Im genannten Jahre spielte in Bayern der Monstreprozeß und wurden über 200 Brauer wegen Zusatz von Surrogaten, wozu auch der Süßholzucker zählte, empfindlich gestraft.

Berzelius betrachtet dagegen den ersten als den eigentlichen Kleber, und den Zymon als Pflanzeneiweiß*)

Die Zucker bildende Kraft des Klebers hat ebenfalls Berzelius näher untersucht.

Eiweißstoff.

In den Eiern der Vögel findet man den Dotter von einem durchsichtigen, schleimigen, mit Wasser schäumenden, geschmack- und geruchlosen Körper umgeben, den man Eiweiß oder Eiweißstoff genannt hat.

Derselbe findet sich auch in den Pflanzen, unter anderen in der Gerste, im Roggen, den Bohnen, Erbsen, Kartoffeln, den meisten Schwämen, in dem Saft verschiedener Pflanzen, sowie im Blute der Menschen und Tiere, und scheint in erhärtetem Zustande den Hauptbestandtheil der tierischen Faser (des Fleisches), des Hornes und der Knorpeln auszumachen. Indessen ist der in Pflanzen vorkommende Eiweißstoff (der Pflanzeneiweißstoff) von dem tierischen in Hinsicht seiner Bestandtheile verschieden.

Es enthalten unter andern an Eiweißstoff 100 Theile

Gerste	1,15—1,50	Eiweiß
Weizen	1,50	„
Spelz	0,50	„
Roggen	3,28	„
Hafer (kleberartigen)	4,30	„
Kartoffeln	0,50—1,90	„
Süße Mandeln	2 40	„

Eigenschaften des Eiweißstoffes.

Getrocknet ist er gelblich, glänzend, spröde, von muscheligem Bruch, geschmack- und geruchlos.

Das getrocknete Eiweiß löst sich im Wasser in allen Verhältnissen und bildet eine stark schaumgebende Flüssigkeit.

Bei 75 Grad C gerinnt es, es bilden die Flocken ein Klärmittel für die Flüssigkeit, in welchem es gekocht wird. Geronnenes, getrocknetes Eiweiß ist nur mehr in kochendem Wasser löslich.

Starke Säuren zersetzen den frischen und getrockneten Eiweißstoff.

Alkalien machen das Eiweiß gallertartig und lösen es auf. Eine Mischung von Kalk und Eiweiß wird zum Kitten gebraucht.

Die meisten Salze fällen das Eiweiß. Auch der Weingeist ist ein Fällungsmittel. Mit Zuckerwasser gemischt bleibt das Eiweiß in Lösung.

Auch der Gerbstoff schlägt das Eiweiß nieder.

Wird es verbrannt, so verbreitet dasselbe einen Geruch nach verbrannten Federn.

Es findet sich in der Würze vor und scheidet sich, wenn die Würze zum Sieden erhitzt wird, aus. Bei länger fortgesetztem Kochen löst sich ein Theil in der Würze wieder auf. Die belgischen Brauer setzen Kalk zu. Es ist dies aber sehr schädlich, das Bier wird dann zähe, klärt sich schwer und kann durch Hausenblase nicht geklärt werden.

Gerbstoff dem Biere zugesetzt, scheidet das gelöste Eiweiß wieder aus und wirkt daher als Klärmittel. Da das Eiweiß bei 75 Grad C gerinnt, so darf man wegen der Zuckerbildung nicht über 75 Grad C gehen.**)

In der That bemerkt man, daß das Malz, wenn es zu heiß eingemaischt wird, sich kleisterartig zusammensetzt (nach der Sprache der Brauer verbrüht, verbrannt wird) und dann nur schwer mehr von Wasser aufgelöst und von Kleber in Zucker verwandelt werden kann.

Die Hefe.

Es wurde bereits auf Seite 120 unter der Aufschrift gährungserregende Stoffe, die Hefe als Gährungsstoff oder Ferment berührt.

Leuchs hält noch an der alten Teorie fest, daß die Hefe ein Erzeugnis der gärenden Flüßigkeit (Würze), welche Kleber- und Eiweißstoffreich des gärenden Saftes der Trauben und Früchten wie Aepfel, Birnen, Kirschen, Pfirsiche, Pflaumen ist und scheint sich aus dem in denselben enthaltenen Kleber und Eiweiß zu bilden, der während der Gärung eine eigentümliche Veränderung erleidet. Außerdem enthalten aber auch viele andere Pflanzenkörper einen die Weingärung erregenden Stoff. So z. B. die rohen Kartoffeln, die Hollunderblüten, Rosenblätter, der Anis, Coriander, Fenchel, Pfeffer, Cardaman, Sternanis, Piment, die Hopfendolden, Weintrauben und Sauerkleeblätter; ja bei einer hohen Wärme (25—30 Grad)

*) Ueber Bestandtheile des Klebers siehe Seite 44 die Mittheilungen über die Untersuchungen von Berzelius.

**) Heute weiß man daß die Diastase bei 75 Grad C nicht gerinnt, sondern nur ihre zuckerbildende Kraft einbüßt.

bewirken auch die meisten tierischen Körper Weingärung, z. B. das Fleisch, das Blut, das Eiweiß, der Käse, die Hausenblase 2c. Entweder bildet sich daher unter diesen Umständen aus denselben Gärungsstoff, oder es ist überhaupt jeder in Zersetzung befindliche stickstoffhaltige Körper fähig, die Weingärung des Zuckers zu veranlassen.

Nach Leuchs entsteht sonach die Hefe aus den in den Pflanzensäften und in der Würze enthaltenen löslichen Gärstoff (die Hefe) nicht gärungserregend. Erst wenn die Würze oder andere zuckerhaltige Säfte mit der Luft in Berührung kommen, so oxydiert der Gärstoff, wird dadurch unlöslich, scheidet sich aus der Flüssigkeit ab und bewirkt dann erst die Weingärung.

Bringt man daher süße Pflanzensäfte oder Bierwürze gleich in luftdicht geschlossene Gefäße, so daß sie nicht in Berührung mit der Luft kommen, so kann sich die Hefe nicht aus ihnen abscheiden und sie kommen nicht in Gärung.

Zusammensetzung der Hefe.

An einer genauen Zerlegung der Hefe fehlt es noch. Wahrscheinlich enthält sie nebst dem Kleber einen eigenen Pflanzenkörper, der die gährungserregende Wirkung hat. Westrumb fand in 15,360 Theilen gewöhnlicher Bierhefe 15 Kohlensäure, 10 Essigsäure, 45 Aepfelsäure, 240 Weingeist, 120 Extraktivstoff, 240 Schleim, 315 Zucker, 480 Kleber, 13,595 Wasser, 60 Kalkerde, 13 Kali, etwas Kieselerde, Milchzucker und Phosphor.

Einige Beobachtungen machen es auch wahrscheinlich, daß die Hefe Ammoniak enthält. Vielleicht erzeugt sich dies aber nur leicht in ihr.

Nach der Zerlegung von Braut ist die Hefe (Ferment) von Kleber vornämlich durch einen großen Gehalt von Sauerstoff unterschieden. Er fand in 100 Theilen:

	Kleber	Ferment
Kohlenstoff	55,7	80,5
Sauerstoff	22,0	57,4
Wasserstoff	7,8	4,5
Stickstoff	14 5	7,6
	100,0	100,0

Mikroskopischer Befund

Unter dem Vergrößerungsglase zeigt sie sich aus einer Menge kleinen runden Körnern bestehend, die durchsichtig sind und mehr zusammenhängen als die des Stärkemehls*).

Die Hefe nimmt $^2/_3$—$^3/_4$ ihres Gewichts an Wasser auf. Mit Wasser an einem warmen Ort fault sie bald mit demselben und verbreitet dabei anfangs einen käseartigen, später ammoniakalischen Geruch. Siedendes Wasser tötet die Hefe.

Die Würze oder die Maische soll wenigstens auf 20—30 Grad R abgekühlt werden, ehe man die Hefe zusetzt. Auch Weingeist tötet die Hefe.

Leichte Weingeistlösungen werden durch sie in saure Gährung versetzt und verwandelt den Weingeist in Essig.

Starke Säuren töten die Hefe und auch starke Alkalien zersetzen dieselbe. Ueber die Einwirkung verschiedener Salze wurde schon vorhergehend gesprochen.

Getrocknete Hefe bildet mit 2 Theilen Milchzucker eine Art Syrup, der Monatelang unverändert bleibt und erst dann in weinige Gährung übergeht, wenn man ihn mit dem dritten Theil Wasser versetzt.

Hefenmenge.

Die Zersetzung des Zuckers in Alkohol und Kohlensäure ist vollständig, wenn die Menge der Hefe im richtigen Verhältnis zu der des Zuckers ist.

Ist dagegen wenig Hefe vorhanden, so ist dieselbe nicht imstande, allen Zucker zu zersetzen und die weinige Flüssigkeit bleibt daher mehr oder weniger süß.

Ist zu viel Hefe vorhanden, so wird zwar aller Zucker zersetzt, doch tritt dann bei viel Wasser, vermöge der Zersetzbarkeit der Hefe, leicht eine faule Gährung und bei weniger Wasser wenigstens eine saure Gährung ein.

Döbereiner erhielt, wenn er zwei Theile Zucker und einen Theil Hefe mit 6 Theilen Wasser gähren ließ, stets einen v ollkommen ausgegorenen Wein.

*) Auch Leeuwenhoeck hat schon die Hefe als aus Kügelchen bestehend (Seite 29) gefunden. Er hat fast die gleiche Ansicht wie Leuchs. Nachihm entsteht die Hefe aus den Mehlarten des Malzes.

Die süßen Weine scheinen daher weniger durch Mangel an Wässerigkeit als durch Mangel an Hefe oder durch Vorhandensein von Stoffen zu entstehen, welche der Hefe ihre gährungserregende Kraft nehmen, wie z. B. Weingeist, starke Säuren, flüchtige Oele, Salze.

Wird die Gährung des Zuckers ohne Gegenwart von Kleber oder Eiweiß durchgeführt, so verliert die Hefe ihre gährungserregende Eigenschaft.

Von den Wirkungen der Hefe auf den menschlichen Körper ist weiter nichts bekannt, als daß sie innerlich eingenommen mehr oder weniger stark abführt (laxirt). Alle Getränke, die viel hefige Theile enthalten, haben diese Eigenschaft, z. B. junges trübes Bier, hefiger Wein, und machen, wenn sie nicht zu stark wirken, um Abführen zu erregen, wenigstens Leibschmerzen und Kolik. Gegenmittel dagegen sind alle Mittel, welche der Hefe ihre gährungserregende Kraft nehmen, z. B. Weingeist (daher der Genuß von etwas Branntwein die Wirkung eines trüben Bieres verhindert) starke Gewürze, Salz*.

Aufbewahrung der Hefe.

Die beste ist die sogenannte Oberhefe. Man sieht besonders darauf, daß sie keine Säure hat. Aufbewahrt wird sie an einem kühlen Ort mit Wasser übergossen, das man von Zeit zu Zeit abgießt und durch frisches ersetzt. Man kann sie auch gut auswaschen, dann in einem leinenen Sack auspreßen, um alles Wasser zu entfernen und nachher einen Theil mit $1\frac{1}{2}$ Theilen Zucker versetzen, so hält sie sich an einem kühlen Ort lange Zeit.**)

Hat man keine gute Hefe zur Hand, so kann man auch die Grundhefe von einem Faß als Gährungsmittel gebrauchen.

Weingeist.

Weingeist oder Alkohol ist das Produkt der geistigen Gährung aus dem Zucker gebildet Er ist wasserhell, sehr leichtflüssig, leichter als Wasser (er wiegt, Wasser = 1000, nur 791) flüchtig, riecht angenehm, schmeckt stark und durchdringend, wirkt sehr berauschend und brennt angezündet mit blauer Flamme, ohne Rückstand und ohne Ruß oder Rauch.

Mit Wasser vermischt er sich in allen Verhältnissen und ist sehr schwer ganz wasserfrei zu machen. Mit viel Wasser bildet er den Branntwein.

Eine besondere Eigenschaft des Weingeistes besteht darin, daß der Weingeist sehr wenig durch tierische Häute oder Blasen verdunstet. Wenn man daher ein gläsernes mit wässerigem Weingeist gefülltes Gefäß mit einer Blase zubindet, so verstärkt sich der Weingeist, indem das Wasser vornehmlich durch die Blase verfliegt.

Starke Säuren zersetzen den Weingeist. Mehrere Säuren vereinigen sich mit ihm und verändern ihn chemisch, wodurch er noch flüchtiger wird und Aetherarten von verschiedenartiger Beschaffenheit darstellt.

Wasser mit Weingeist vermischt bildet unter Zusatz von Hefe Essigsäure. Verhindert wird die Essigsäurebildung durch den Abschluß der Luft, sowie durch alle Körper, die große Verwandtschaft zum Sauerstoff haben, wie z. B. die schwefelige Säure, die flüchtigen Oele, Phosphor usw.

Noch schneller bewirkt aber die Umändererung in Essigsäure das Platinsuboxyd, ohne selbst dabei verändert zu werden.

Aufgelöst werden durch den Weingeist die Harze, die flüchtigen Oele, der Schleimzucker und viele andere Pflanzenkörper.

Kohlensäure.

Die Kohlensäure wird gewonnen, indem man gestoßene Kreide mit Essig oder mit verdünnter Salzsäure übergießt. Es entwickelt sich dabei eine farblose, stechend riechende und schwach sauer riechende Luft.

Die so gewonnene Kohlensäure dient zum Herstellen von Mineralwasser. Doch ist Wasser ohne künstlichen Druck nicht fähig, mehr als den gleichen Umfang Kohlensäure aufzunehmen. Bei der Herstellung des Mineralwassers muß ein Druck von 3—4 Atmosphären angewendet werden. Leitet man zu klarem Kalkwasser Kohlensäureluft, so trübt sich das Kalkwasser.

Die Kohlensäure bildet sich nicht bloß bei der Gährung, sondern auch beim Verbrennen der Kohlen und beim Atmen der Menschen und Tiere. Sie ist es, welche den Champagner schäumend macht und sich aus den in geschlossenen Gefäßen gehaltenen Biere entwickelt, indem sie hier durch die Nachgährung aus dem noch in ihnen vorhandenen Zucker gebildet wird und nicht so, wie bei der Gährung in offenen Gefäßen, in die Luft entweichen kann.

Die Kohlensäure wird bei einem Ueberdruck von 16 Atmosphärien tropfbar flüssig.

---

*) Die Zugabe von starken Gewürzen erinnert an die Zeit des Ueberganges vom alten Bier zum neuen, welch' letzteres bei der mangelhaften Einrichtung oft in trübem Zustand zum Ausschank gelangte und damit es gut bekömmt von den Trinkern erst mit geriebener Muskatnuß vermischt wurde.

**) Hefe kann am längsten und besten unter Bier aufbewahrt werden.

Bitterstoff.

Den Bierbrauer interessirt der Bitterstoff des Hopfens. Es hat jedoch nur einen Einfluß auf den Geschmack des Bieres. Er löst sich leicht im Wasser und bildet meist etwas schäumende Lösung. Die Weingährung hemmt der Bitterstoff nicht.

Harze.

Für den Bierbrauer ist das Fichtenharz, das unter dem Namen Pech, Colophonium im Handel vorkommt, von Bedeutung. Desgleichen das Hopfenharz.

In das Bier kann das Harz auf dreierlei Arten gelangen:

1. Aus dem Getreide, dessen Hülse davon eine geringe Menge enthält.
2. Aus dem Hopfen, der 30 % Harz enthält und davon einen beträchtlichen Theil, der mit Hilfe eines flüchtigen Oels und des Zuckers in der Würze löslich wird, an diese abgibt. Ein Theil dieses Harzes scheidet sich beim Kochen aus und bleibt beim Seihen der Würze am Hopfen zurück. Ein anderer Theil geht in das Bier über und wird wenn Zucker zersetzt und Weingeist gebildet wird, von letzterem aufgelöst gehalten.
3. Aus dem Pech, mit dem man die innere Seite der Bierfässer in machen Gegenden Deutschlands überzieht.

Da schon fertiges, also weingeisthaltiges Bier mit diesem Pech in Berührung kommt, so löst es viel davon auf und die in solchen Fässern aufbewahrten Biere erhalten einen starken Pech-geschmack, aber auch größere Haltbarkeit.

Vom flüchtigen Hopfenöl.

Im Bier macht das flüchtige Hopfenöl keinen sehr bedeutenden Bestandtheil aus, da der Hopfen nur sehr wenig ($^2/_{10}$ %) davon enthält und ein großer Theil desjenigen, das die Wurzel aufgenommen hat, während des Kochens, besonders wenn dies in offenen Gefäßen geschieht, entweicht. Doch trägt auch dies Wenige wesentlich dazu bei, dem Bier Geschmack zu geben und es vor dem Sauerwerden zu schützen. Will man mehr Hopfenöl in das Bier bringen, so ist es am zweckmäßigsten, gegen das Ende der Gährung Hopfenstaub zu demselben zu setzen.

Von den Hilfswerkzeugen zur Bierbrauerei.

Leuchs führt an, die 3 Arten von Termometern nach Reaumur, Celsius und Fahrenheit. Ferner die Aräometer als Hydrometer (Wassermesser), Alkohol-messer (Weingeistmesser), eine Branntweinwage, Bierwage, Solwage oder Salz-spindel, hydrostatische Wage, Senkwage Saccharometer (Zuckermesser) Bercumes Aräometer.

Das Beaumesche Aräometer für Branntwein ist allgemein bekannt, dagegen ist das für Würzen und Zuckerlösungen heute nicht mehr im Gebrauch. Der eigen-tümlichen Konstruktion halber wollen wir es aber hier beschreiben und zwar des-halb, weil auch hier gleichwie bei der Bieruntersuchung von Fuchs eine Kochsalz-lösung erforderlich ist. Es müssen 15 Gewichts-Teile in 85 Gewichts-Teilen Wasser aufgelöst werden. Die ganze Spindel ist in 15 gleich große Teile eingesetzt.

Mit dem Beauméschen Alkoholometer ist das Cartiers Aräometer und Richters Alkoholometer, sowie Tralles Alkoholometer nahe verwandt.

Genauer aber erfährt man den Gehalt der Körper durch den spezifischen Gewichts-Aräometer, welches auch für Würzen und Bier gebräuchlich ist. Zur Prüfung des spezifischen Gewichtsaräometers verwendet man 5 Gewichtsteile Zucker in 1000 Gewichts-Teile reines Wasser gebracht. Das spezifische Gewicht ist dann 1,005. Werden 10 Teile Zucker gelöst, so wäre die Anzeige des Aräometers 1,010 usw. Dieser Aräometer zeigt sonach an, wie viel Teile Zucker in einer Flüssigkeit enthalten sind.*)

*) Balling hat ebenfalls wasserfreie Zucker zur Prüfung seines Saccharometers verwendet, jedoch zur Feststellung die heute noch gebräuchliche Rechnungsweise benützt.

Spezifisches Gewicht nach Leuchs Methode.

Grade nach Beaumé	Spezifisches Gewicht	Grade nach Beaumé	Spezifisches Gewicht	Grade nach Beaumé	Spezifisches Gewicht
0	1000	17	1132	34	1301
1	1006	18	1140	35	1312
2	1013	19	1148	36	1324
3	1020	20	1157	37	1336
4	1028	21	1167	38	1349
5	1035	22	1176	39	1361
6	1042	23	1186	40	1374
7	1050	24	1195	41	1386
8	1058	25	1205	42	1400
9	1065	26	1215	43	1413
10	1073	27	1225	44	1427
11	1081	28	1235	45	1441
12	1090	29	1245	46	1456
13	1100	30	1256	47	1470
14	1106	31	1267	48	1485
15	1114	32	1278	49	1500
16	1125	33	1289	50	1515

Hoffmann hat mehrere Biere hinsichtlich ihres spezifischen Gewichtes untersucht, welche dies deutlich beweisen.

1. Warschauer Dünnbier	1,005
2. Englischer Porter	1,012
3. Warschauer Porter	1,006
4. — — anderes	1,032
5. — gewöhnliches Bier	1,017
6. — „ „	1,013
7. — Kohlsches Luftbier	1,023
8. — Wachholderbier	1,029
9. — Altpolnisches Bier	1,042

Leuchs beschreibt nun die Saccharometer, wie solche in England eingerichtet sind. Es sind dies die Saccharometer von Dica, Quin, Richardson, Dring und Fage. Die der beiden letztern sind indessen nur die beliebtesten.

Dicas Saccharometer zeigt das Gewicht des festen Extraktes in Pfunden an, das in einem Barrel oder 36 Gallons Würze enthalten ist. Jedes dieser Pfunde nimmt den Raum von 6 % eines Gallons Wasser ein.

Quin's, Richardson's und Dring und Fage's Instrumente zeigen nur die Zunahme des spezifischen Gewichtes oder den Unterschied zwischen dem Gewicht des biererzeugenden Extraktes und zwischen dem Gewicht des Wassers an.

Von diesen Instrumenten hat aber keines in Deutschland Eingang gefunden, dagegen aber haben im Jahre 1836 die Brauereibesitzer Gabriel Sedlmayr, Spatenbräu-München und Anton Dreher einen Saccharometer aus England mitgebracht, der den Namen „Long" führt und ebenfalls anzeigt, wieviel ein Barrel Bier oder Würze schwerer wiegt wie ein Barrel Wasser. Dieses Instrument war längere Zeit

das einzige Saccharometer. Erst im Jahre 1838 hat Professor Kaiser ein Saccharometer konstruiert, der den bayerischen Gewichtsverhältnissen angepaßt wurde. Später hat Professor Balling einen Saccharometer konstruiert, der bis heute noch maßgebend ist und den Kaiser und Long Saccharometer vollständig verdrängt hat.

Eingehendes hierüber findet sich bei der Beschreibung des Lebens und Wirkungskreises Professor Balling's.

Nutzen des Aräometers in der Bierbrauerei.

Mit dem Gebrauch des Aräometers sind dem Bierbrauer viele Vorteile geboten.

1. Er kann stets die Stärke seiner Würze messen. 2. Den Gehalt des vergorenen Bieres feststellen und darnach den Vergärungsgrad seines Bieres ermitteln.

Von den Körpren, aus denen Bier gemacht wird.

1. Vom Getreide.

Zum Bierbrauen eignet sich nur ganz gesunde keimfähige Gerste.

Beeinflußt wird die Keimkraft 1. wenn die Samen aus kränklichen Pflanzen stammen, 2. wenn die Samen nicht vollständig ausgereift sind.

Ganz oder theilweise zerstört wird die Keimfähigkeit

1. wenn die Samen der Nässe ausgesetzt waren, sei dies nun durch Regenwetter zur Zeit der Ernte in den Aehren oder nach dem Dreschen, wenn sie in Haufen liegen, sich durch den Einfluß der Feuchtigkeit etwas erhitzen, wodurch die Keimkraft erregt wird, aber nicht ganz zum Ausbruch kommen kann und daher erstickt. Oft bildet sich unter diesen Umständen auch ein Keim (das Getreide wächst aus) der aber bald wieder abstirbt.
2. Wenn die Samen einer großen Wärme ausgesetzt waren, wodurch sie zu sehr austrocknen und dann nur schwer die zum Keimen nötige Feuchtigkeit wieder aufnehmen.
3. Wenn die Samen alt sind, wo sie durch den Einfluß der Luft mehr oder weniger chemisch verändert und dadurch ihrer Lebenskraft beraubt werden. Im Allgemeinen nimmt die Keimkraft der Samen mit jedem Jahre ab, das heißt, mit jedem Jahr gehen von einer bestimmten Zahl Körner weniger auf. So z. B. von einjährigem Weizen von 100 Körnern 90, von zweijährigem nur 40.

Beurtheilung der Samen nach dem äußeren Aussehen.

Ein gesundes Weizenkorn hat eine glatte gleiche Haut oder Hülse, eine wachsgelbe Farbe, zeigt beim Zerbrechen den mehligen Theil von rein weißer Farbe und den Keim fest in der kelchartigen Vertiefung und steinhart. Gesunde Gerste ist blaß oder hochgelb; die Spitze hat dieselbe Farbe wie das Korn, der Keim ist steinhart und liegt fest an. Am besten ist in der Regel die kurze, rundliche, an der Spitze etwas abgerundete Gerste.

Hat die Gerste durch Nässe gelitten, so sieht man dies an der mehr oder weniger verweichten, nicht mehr fest anschließenden Haut. Wenn es etwas ausgewachsen ist, auch an dem hervortretenden Keim, der entweder nur vergrößert und an der Hülle oder Haut angelegt ist, oder diese schon mehr oder weniger durchbrochen hat.

Gerste die feucht eingebracht wurde und zu lange in Haufen liegen blieb, erkennt man an dem dumpfigen Geruch und der dunklen Farbe.

Zu sehr ausgetrocknete Gerste zeigt einen glasigen Bruch und die mehr ins Blaue als Weiße fallende Farbe der mehligen Theile. Auch sind die Körner von außen etwas zusammengezogen und hornig, an der Spitze dunkler und etwas leer (zusammengeschrumpft).

Alte Gerste zeigt sich an der Farbe und im Ansehen überhaupt. Neue Gerste ist weiß oder zitronengelb, alte blaß oder schmutziggelb. In der Regel ist es immer besser, nur die Gerste des letzten Jahres zum Bierbrauen zu nehmen; doch ist, wenn diese nicht gut geraten ist, einjährige vorzuziehen, obgleich nicht so viel Körner bei derselben keimen. Ebenso ist das Malzen mit neuer Gerste nach der Ernte nicht zu empfehlen, da sie um diese Zeit meist noch nicht gleichförmig ausgetrocknet ist, daher auch noch nicht gleichförmig keimt und dem Biere einen rohen und trocknen Geschmack gibt.

Krankheiten des Getreides.

Bei dem Weizen ist eine Krankheit vorhanden, welche mit dem Ausdruck brandiger Weizen bezeichnet wird. Seltener kommt die Krankheit bei der Gerste vor.

Außer diesen Krankheitszuständen erfährt das Getreide eine Verschiedenheit in der Qualität in Hinsicht der Jahreswitterung und des Standortes und Bodens, auf dem es gewachsen ist.

Man hat auch die Bemerkung gemacht, daß in kälteren Ländern gewachsenes Getreide stets eine dickere Hülse hat als das in wärmeren Ländern gewachsene und daß das südlicher Länder reicher an Kleber ist. So hat in Schottland die Gerste stets eine dickere Hülse als in England und ist leichter.

Besonders nachtheilig wirkt starke Düngung auf die Getreidekörner. Weizen und Gerste, die auf mit Schafmist gedüngten Feldern gewachsen sind, oder auf Feldern, auf welchen man Schafe pferchen ließ, keimen nicht gut und geben nur trübes, schwaches Bier.

Pferchgerste ist gewöhnlich hochgelb von vollem, starkem kleberreichen Korn.

Nach Hermbstädt ist dasjenige Getreide am besten zur Bierbrauerei, das am meisten Stärkmehl und am wenigsten Kleber enthält. Wäre das in seiner ganzen Ausdehnung richtig, so könnte man indessen auch das kleberreichste mit Vortheil anwenden, wenn man für zu reichlichen Antheil an Kleber desselben Kartoffelstärkmehl mit einmaischen wollte.

Der Weizen enthielt bei Düngung mit

	Stärkmehl	Kleber
Menschenkot	41,44	33,14
Rindsblut	41,30	34,24
Schafmist	42,80	32,90
Ziegemist	42,42	32,88
trocknem Menschenharn	39,90	35,10
Pferdemist	61,64	13,68
Taubenmist	63,18	12,20
Kuhmist	62,34	11,96
Pflanzenerde	65,94	9,60
ungedüngt	66,69	9,20

Hermbstätt hebt noch hervor, daß Weizen, der nach Reps oder Klee gebaut wurde, oder solcher, der in leichten, kalksteinhaltigen Boden bei Düngung von Rindviehmist gewachsen ist, ein gutes Korn liefert, das sich beim Einmaischen in zuckerreiche Würze verwandelt.

Eines der besten Prüfungsmittel des Getreides zum Bierbrauen ist das Gewicht desselben. Man nimmt ein bestimmtes Maß, füllt es voll Getreide und wiegt es dann. Das, welches am schwersten ist, hat das meiste Mehl und gibt daher auch die beste Würze, vorausgesetzt, daß die zu vergleichenden Getreidesorten gleich trocken und sich auch sonst nicht zu unähnlich sind. Um ersteres zu bewirken, darf man nur vorher gleiche Maße in künstlicher Wärme trocken lassen.

Von der Gerste.

Von der Gerste berichtet Leuchs weiter. Die Gerste wird vornämlich zum Bierbrauen genommen, weil sie billiger als der Weizen zu haben ist und weil sie wegen ihres geringen Klebergehaltes ein klares und haltbares Bier liefert.

Ueber Abstammung und Gattung.

Leuchs unterscheidet zwischen zweizeiliger und vierzeiliger, zwischen Sommer- und Wintergerste. Letztere gerät nicht alle Jahre und wird in Bayern zur Bierbereitung ebenso wenig wie vierzeilige benützt.

Als hervorragende Gerstensorten bezeichnet derselbe Türkische Gerste, Pflaumengerste, Bartgerste. Diese Gerstensorten werden hauptsächlich in England und Frankreich gebaut, seit einigen Jahren auch ziemlich häufig in Bayern.

Nakte Gerste, Himmelsgerste, Wundergerste, Davidsgerste, ist teils Sommer- teils Winterfrucht, zwei und vierzeilig, mit großem, nakten, mehlreichen Korn.

In Schottland wird meist die sechszeilige Gerste (Hordeum hexastichon) zum Bierbrauen gebaut, da diese in den nördlichen Klimaten besser fortkommt. Man nennt sie dort Bear oder Bigg und schätzt sie beim Bierbrauen oder Branntweinbrennen wenigstens um 8 % geringer als englische Gerste.

Die Bestandteile der Gerste sind nach dem Boden und anderen Einflüssen etwas verschieden.

Einhof fand in Samen

Mehl	70,05
Hülse	18,75
Wasser	11,20
	100,00
in Mehl:	
Stärkmehl	67,18
Fasern	7,29
Gummi	4,62
Schleimzucker	5,21
Kleber	3,52
Eiweißstoff	1,15
Sauren phosphors. Kalk mit Eiweiß	0,24
Wasser	9,37
Verlust	1,42
	100,00

Die Hülse enthält Phosphorsäure und einen bitteren, strohig schmeckenden Extraktivstoff.

Bei der Bierbrauerei wird die Hülse mit ausgezogen, da sie mit dem Malz zugleich eingemaischt wird. Die Phosphorsäure derselben wirkt hiebei von Nachteil, wenn man hartes Wasser anwendet, wie wir weiter hinten sehen werden. Der strohig schmeckende Extraktivstoff gibt dem Biere einen unangenehmen Geschmack, der indessen vom Hopfen verdeckt wird. Auch mindert man ihn, indem man das Wasser, mit welchem man die Gerste beim Malzen einweicht, öfters abläßt. Könnte man indessen die Hülse nach dem Malzen ganz entfernen, so würde das Bier noch wohlschmeckender werden.

Vom Weizen.

Der Weizen gibt mehr und nahrhafteres Bier, als die Gerste. Wird aber wegen seines höheren Preises ungleich seltener zu Bier genommen.

Auch über Roggen und Haber finden sich in Leuchs Braukunde Aanalysen vor mit der Bemerkung, daß man Roggen zum Bier nur selten verwendet, wohl aber zum Essen.

Vom Haber wurde früher das vorzüglichste Getränke der alten Deutschen hergestellt. Jetzt wird es aber nur noch in einigen Gebirgsgegenden Deutschlands gebraut, z. B. auf der hohen Röhn Frankens, im Clevischen, in Kärnten, Krain, zu Horn bei Wien (sogenanntes Horner Bier.)

Vom Hopfen.

Leuchs schreibt über den Hopfen eine kurze Geschichte, in welcher derselbe folgendes ausführt.

Er hebt hervor, daß schon der Hopfen zu Plinius Zeiten bekannt war, jedoch nur als Arzneimittel zum Bier scheint derselbe erst später gesetzt worden zu sein. Zur Zeit der Völkerwanderung ist derselbe in Europa zum Bierbrauen bekannt geworden. Nach Isidor (der Bischof von Sevilla war, und zu Anfang des siebenten Jahrhunderts lebte) sollen in Italien die ersten Versuche gemacht worden sein, ihn dem Bier zuzusetzen. In Deutschland wurde er unter den Karolingern häufig zum Bierbrauen angewendet Schon in einem Schenkungsbriefe Pipins kommen Hopfengärten (humulorariae) vor, und in den, vom Carbei'schen Abte Adalard, im Jahre 822 erteilten Statuten wurden die Müller des Stiftes von der Hopfenarbeit befreit. In Ober- und Niedersachsen, Schlesien und Böhmen hat man den Hopfenbau zuerst

mit Eifer betrieben. Von Magdeburg hat man Nachrichten, daß der Hopfen dort um das Jahr 1070 stark gebaut wurde. Im 11. und 12. Jahrhundert waren die Hopfenbiere der Mark berühmt und gingen sehr stark nach England. Im 9. und 10. Jahrhundert nahm man ihn in Frankreich zum Biere. Im Anfange des 14. erst in den Niederlanden.

Vor 1462 gebrauchte man ihn in England nicht. Heinrich VI., der zu jener Zeit regierte, verbot seinen Anbau, und Heinrich VIII., der 1509 den Tron bestieg, seinen Gebrauch zum Biere. Die Engländer hielten anfangs den Zusatz des Hopfens für eine Verfälschung des Bieres, und als sie ihn später gebrauchten, nannten sie ihr nachgemachtes Deutsches Bier Bear, da ihr altes Landbier Ale geheißen hatte. Die Angaben einiger, daß er 1524 aus den Niederlanden nach England verpflanzt worden sei, scheint unrichtig, oder vielleicht bloß von einer Gegend zu verstehen zu sein. Aus einer Parlamentsakte von 1603 erhellt, daß damals sehr viel Hopfen in England gebaut wurde.

In Deutschland hat sich besonders der in Böhmen und in der Gegend von Braunschweig und Nürnberg (bei Lauf seit 1680, Altdorf, Hersbruck, Spalt) gebaute Hopfen berühmt gemacht.

In Schweden wurde bis zur Zeit der Königin Christiana noch kein Hopfen gebaut, obwohl die Regierung dazu aufmunterte. Erst unter Karl XI. minderte sich infolge inländischen Anbaues die starke Einfuhr aus Deutschland. Früher hatte man häufig (Ledum palustre) zu dem Biere gesetzt, was Karl IX. streng verbot.

Arten des Hopfens.

Von den Hopfenpflanzen unterscheidet man mehrere Arten, unter andern den frühzeitigen Stauden- oder August-, den kleinen spätern, den weißen, den braunen, den großen länglichen, den Garten- oder Früh- und den Rosenhopfen.

Von diesen wird vornämlich der Gartenhopfen gebaut.

Den weiblichen Hopfen nennt man auch Zapfenhopfen, Samenhopfen, Läufer, Fruchthipperling.

Den männlichen, dessen Zapfen unbrauchbar sind, da sie keinen Hopfenstaub enthalten, nennt man Fimmel- oder Femmelhopfen, tauben oder wilden Hopfen, Nesselhopfen.

Außerdem unterscheidet man den Hopfen auch nach den Ländern, in denen er gebaut ist.

Die bekanntesten Sorten sind folgende:

Aloster: Von Alost in Flandern. Er ist weniger bitter, als der von Popheringen, dem er auch sonst nachsteht.

Altdorfer Hopfen (von dem Städtchen dieses Namens bei Nürnberg.*) Er kommt dem Hersbrucker nahe.

Amerikaner: Aus Nordamerika, von verschiedener, zum Theil aber ausgezeichneter Güte.

Auscher: Von Ausche im Leutmeritzer Kreis in Böhmen; geringer als saazer und zu Lagerbieren wenig zu empfehlen.

Braunschweiger**): Wie Auscher.

Englischer: Man unterscheidet hellen, glänzenden, der in feine Säcke (pockets), und braunen, der in grobe Säcke gepackt ist. Der von Kent ist auffallend bitter; der von Hereford in Worcester***) angenehm bitter.

Falkenauer: Er ist dem Spalter gleich und Munz schätzt ihn besonders zu seinen englischen Bieren.

---

*) Man baut dort jährlich 1800—2000 Zentner Hopfen, und hat Urkunden von 1543, welche dieses Anbaues schon erwähnen.

**) Braunschweig führt jährlich für 45,000 fl. Hopfen aus.

***) Worcester liefert jährlich 20—30,000 Pockets Hopfen; 1801 selbst 42,000 Pockets. Von 1814—1817 führte England für 50—83,000 Litr Hopfen aus.

****) Man baut dort jährlich 2000 Zentner auf 5—600 Morgen. In den 12 Jahren von 1807—1818 erzeugte; Hersbruck 2,850,000 Pfund, die für 2,850,000 fl. verkauft wurden. Die Preise waren in diesen Jahren 1807: 115; 1808: 133; 1809: 110; 1810: 119; 1811: 125; 1812: 140; 1813: 160; 1814: 176; 1815: 153; 1816: 190; 1817: 180; 1818: 110 fl. Ganz Bayern bedarf jährlich 52,860 Zentner Hopfen und erzeugt wenigstens 70,000 Ztr. 1810/20 wurden von Bayern 20,905 Ztr. aus- und 4,468 Ztr. eingeführt. Württemberg erhielt von 1812—1816 jährlich 10,194 Ztr. und führte 716 Ztr. aus.

Hersbrucker: Von dem Städtchen Hersbruck, 8 Stunden von Nürnberg*) 6 Pfund kommen an Gehalt 5 Pfunden Spalter gleich. Er ist zu Schenk- wie Lagerbieren brauchbar.

Memminger: Von der Gegend von Memmingen; er steht dem Hersbruker nach.

Mannheimer: Wie Schwezinger.

Popheringer: Von Popheringen in Flandern. Er ist besser, als der von Aloft, und wird meist in gepreßtem Zustande versandt.

Saazer: Von Saaz in Böhmen*); dem Hersbrucker gleich.

Schwezinger: Um Schwezingen bei Mannheim. Etwas geringer als Hersbrucker.

Spalter Stadt- und Landhopfen. Von dem Städtchen Spalt an der Rezat bei Nürnberg. Er ist der kräftigste, den es gibt, besonders für Lager- oder Märzenbiere. Zwar schmecken diese anfangs stark und rauh bitter, halten sich aber gut und verlieren dieses Bittere, sodaß der Geschmack vortrefflich wird.

Kennzeichen der Güte.

Leuchs hält im allgemeinen die bekannten Merkmale fest und legt einen Hauptwert auf den Geruch des Hopfens: „Je pikanter und stärker der Geruch ist, desto ölreicher ist der Hopfen". Wenn der Hopfen älter wird, so verliert sich der Geruch immer mehr. Schon mit einem Jahr wird das Oel ranzig und nimmt den Geruch von altem Käse an. Dieser wird mit zwei Jahren stärker und mit dem 3. Jahre veraltert sich der Geruch allmählich, bis endlich der Hopfen nicht nur ganz geruchlos, sondern auch ganz unbrauchbar für gute Biere wird.

Bestandtheile des Hopfens.

Den Hopfen kann man durch mechanische Mittel in zwei Theile trennen, in die Hopfenblätter und in den Hopfenstaub.

Wimmer zu Schleißheim, dem wir die vollständigste Untersuchung des Hopfens verdanken, trennte 100 Theile Hopfen aus der Gegend von Eichstädt durch Zerreißen, Klopfen und Sieben in

82,8 Theile Hopfendoldenblätter
12,0 „ groben Hopfenstaub
5,2 „ feinen Hopfenstaub.

Indessen enthält der grobe Hopfenstaub noch über die Hälfte kleiner Hopfenblätter; der feine etwa $^1/_8$, und die Blätter hatten ihrerseits noch Hopfenstaub anhängen, den man nur durch mehrmaliges Abwaschen von ihnen entfernen konnte. Trennt man den Hopfen so in seine Bestandtheile, so erhält man von 100 Theilen:

a) 79,76 Hopfendoldenblätter
b) 11,93 groben Hopfenstaub
c) {5,21 feinen Hopfenstaub
{3,10 „ „ durch Auswaschen gesondert.

Durch chemische Zerlegung erhält Wimmer von diesen

	Hopfenöl	Gerbestoff	Extraktivstoff	Harz	Gummi	Fasern	In Wasser lösbaren Extrakt
a) 79,75 Teile	0	1,61	4,68	2,0	5,83	63,95	11,96
a) 11,93 „	0,071	0,28	1,41	1,17	0,81	7,00	2,67
c) 8,31 „	0,049	0,37	1,60	1,74	0,45	1,99	2,56
100 Teile	0,120	2,26	7,69	4,91	7,09	72,94	17,12

Hopfenöl.

Das Hopfenöl verflüchtigt sich schon bei einer Hitze von 60—70 Grad R. Es ist daher leicht begreiflich, daß es sich während des Kochens der Würze mit Hopfen verflüchtigt. Es verwandelt sich mit dem zunehmenden Alter des Hopfens theils in Harz, anderntheils verflüchtigt es. Leuchs hält das Oel für den Stoff, der das sauer werden des Bieres verhindert**)

Harz.

Das Harz ist braun, von scharfem, bitteren, unangenehmen Geschmack. Bitterstoff dagegen schmeckt angenehm bitter***) In England soll man es aber früher als unnütz weggeworfen haben?

*) Ganz Oesterreich führte 1807 13.996 Ztr. aus und 706 Ztr. ein. Von 1809—1811 war die Ausfuhr jährlich 16 548 Zentner.

**) Nach neuerer Ansicht bedingt das Hopfenöl wohl das Hopfenaroma des Bieres, aber zur Haltbarkeit desselben trägt es nicht bei.

***) Nach Haydul sind im Hopfen 3 Harze vorhanden mit bitterem Geschmack, wovon eines ein Bakteriengift ist. Auf diese Eigenschaft beruht die Verhinderung oder mindestens die Verzögerung der Milchsäurebildung im Bier.

Yves hatte behauptet, daß der gewürzhafte Geschmack des Hopfens bloß in dem Hopfenstaub liege, während dagegen die vom Staub befreiten Blätter dem Wasser nur eine ekelhaften und widerlichen Geschmack ertheilen. Er empfahl daher Hopfenstaub statt Hopfen zu versenden, wodurch 1. bedeutend an Fracht erspart wird, da der Staub nur ein $^1/_6$ so viel wiegt, und nur $^1/_{20}$ so viel Raum einnimmt, als der Hopfen, 2. der Verschlechterung desselben besser vorgebeugt werden kann, da er sich leichter luftdicht verschließen läßt, 3. kein so großer Theil der Würze verloren geht, da 60 Pfund Hopfendolden stets ein Barrel (216 Galonnen) Würze einsaugen*), 4. das Bier wohlschmeckender und gesünder wird, da es den ekelhaften Extraktivstoff nicht enthält.

Payen und Chevallier behaupten, daß 10 Theile Hopfenmehl 100 Theile Hopfen ersetzen; daß man mit demselben ein helleres, wohlschmeckenderes Bier erhalte, als mit dem ganzen Hopfen, daß die vom Staub befreiten Blätter weder flüchtiges Oel, noch Harz enthalten, und nur leicht bitter sind, daher auch dem Bier keine jener Eigenschaften ertheilen können, welche man von gutem Hopfen erwartet.

Sie fanden in 100 Theilen Hopfenstaub Wasser, flüchtiges Oel (2 Theile), Kohlensäure, essigsäuerliches Ammoniak; Spuren von Osmazom und fetter Materie, Gummi, Aepfelsäure, äpfelsauren Kalk, bitteren Stoff ($12^1/_2$ Theile), Harz ($52^3/_4$ Theile), Kieselerde (4 Theile), Spuren von kohlensaurem, salzsaurem und schwefelsaurem Kali, kohlen- und phosphorsauren Kalk, Eisenoxyd und Spuren von Schwefel.

Staub von 3 Jahre altem Hopfen enthielt nur Spuren von flüchtigem Oel, aber 54 Theile Harz, 12 Theile bitteren Stoff und sehr viel essigsaures Ammoniak, so daß also durchs Alter das flüchtige Oel wahrscheinlich zu Harz und durch innere Gährung Ammoniak und Essigsäure gebildet wurde.

Das Harz ist schön gelb, schmeckt bitter und theilt diesen Geschmack auch dem Wasser mit, ohne es jedoch zu färben.

Wimmer hält es nicht für vortheilhaft, bloß das Hopfenmehl statt des Hopfens anzuwenden, weil durch die Trennung der Doldenblätter vom Hopfenstaub ein großer Theil des Bitterstoffes, der dem Bier von größtem Nutzen ist, unbenützt verloren ginge. Es wäre zweckmäßig, wenn man den Hopfen lange aufbewahren will, den Hopfenstaub so viel als möglich abzusondern und in luftdicht verschlossenen Gefäßen aufzubewahren.

Zur Absonderung des Hopfenstaubes hat man vorgeschlagen, das in England in den Mahlmühlen gebräuchliche Bürsten-Beutelsieb anzuwenden.

Anwendungsart des Hopfens.

Da der Hopfen als Dolde dem Eindringen des Wassers Widerstand entgegensetzt und dasselbe verhindert, gehörig auf die einzelnen Blättchen und auf den an ihnen hängenden Hopfenstaub zu wirken, so ist es wesentlich, die Hopfendolden zu zerreißen, ehe man sie auszieht. Hierauf hat besondes Professor Hörmann in Bayern aufmerksam gemacht und eine eigene Hopfenzertheilungsmaschine angegeben, die empfehlenswert ist. Der zertheilte Hopfen zieht sich leichter und vollkommener**) aus und man erspart daher an Zeit und kann auch weniger Hopfen nehmen da das Bier von der gleichen Menge mehr Bitterkeit erhält, als wenn er unzertheilt angewandt worden wäre.

Jede Auflösung geschieht ferner leichter, wenn der aufzulösende Körper schon mehr durch Wasser erweicht ist. Der Hopfen wird daher besser ausgezogen, wenn man ihn 4 bis 12 Stunden vorher in Wasser einweicht, dem man nach Professor Succows Vorschlag etwas Kochsalz zusetzen kann. Schmidt empfiehlt auch einen Zusatz von Potasche, und zwar auf 18 Pfund Hopfen 3 Loth Potasche und 4 Loth Kochsalz.

Ist die Ausziehung des Hopfens durch beide Vorarbeiten erleichtert, so kann man seine brauchbaren Theile auf eine der folgenden Arten ausziehen.

Erste Art: Man läßt ihn eine $^1/_2$ bis 3 Stunden***) mit der Bierwürze kochen.

Zweite Art: Man bringt ihn erst dann in die Würze, wenn diese bis auf 70 Grad R erkaltet ist und läßt ihn unter öfterem Umrühren $1^1/_2$ bis 2 Stunden darin.

*) Die Bierbrauereien Londons, die jährlich anderthalb Millionen Barrels brauchen, verlieren dadurch jährlich 187,100 Bushel Malz.

**) Der unzerrissene Hopfen zieht sich oft so wenig aus, daß er getrocknet und zerrissen, wieder statt frischem Hopfen gebraucht werden kann.

***) Die Zeit ist verschieden nach der Beschaffenheit des Hopfens. Neuer Hopfen muß länger gekocht werden, z. B. 2 Monat alter zwei Stunden, ein halbes Jahr alter anderthalb Stunden, 1 Jahr alter eine halbe Stunde; kräftiger Hopfen ebenfalls länger als schwacher, z. B. Spalter anderthalb bis zwei Stunden, leichter Hopfen eine halbe bis drei viertel Stunden. Kennzeichen, daß der Hopfen genug gekocht wurde, sind: 1. wenn er sich aufschließt (die Blätter auseinander gehen) und einen krautartig bitteren Geruch von sich gibt, dem bald ein gewürzhafter folgt; 2 wenn die Würze, die im Anfang des Kochens des Hopfens trübe ist, hell wird, dann gießt man mehr Würze zu, damit das Kochen nachläßt und die Würze das flüchtige Oel aufnehmen kann, verstärkt später das Feuer wieder und gießt die übrige Würze zu.

Dritte Art: Man bringt den Hopfen mit dem 20 fachen seines Gewichts Wasser in eine Destillierblase mit vorgesetztem Hut und Kühlapparat, und zieht ihn durch schwaches Erhitzen, welches nicht bis zum Kochen steigt, 6 bis 9 Stunden aus, wobei man die übergehenden Dämpfe auffängt und verdichtet. Diese enthalten flüchtiges Oel und daher wird das Uebergegangene später dem Auszug wieder zugesetzt, und das Ganze der Würze erst beigemischt, wenn sie unter 60 Grad R erkaltet ist.

Die erste Art ist die in Bayern gebräuchliche. Die Bitterkeit des Hopfens wird bei ihr sehr gut ausgezogen, das flüchtige Oel geht aber bis auf einen kleinen Theil verloren, der sich mit der Würze chemisch verbindet und der Austreibung durch Hitze widersteht.

Bei der zweiten Art wird der Hopfen weniger gut ausgezogen, das flüchtige Oel geht aber doch auch verloren, wenngleich vielleicht nicht solcher, als bei der ersten.

Bei der dritten wird das flüchtige Oel aufgefangen, und kann daher unter das Bier gesetzt werden. In dieser Hinsicht ist sie die beste, und auch in England ziemlich allgemein. Da das flüchtige Oel vornämlich dem Sauerwerden des Bieres entgegenwirkt, so erhält man haltbares, aber auch erhitzendes Bier, und hat nicht nötig, so viel Hopfen zu nehmen, und dem Bier so viel Bitterkeit mitzutheilen.

Da nach Wimmers Beobachtung das flüchtige Oel gleich anfangs übergeht, so läßt sich die dritte Verfahrungsart insoferne vereinfachen, als es nur nötig ist, ein paar Stunden in einem Destilliergefäß auszuziehen und die übergehenden Dämpfe aufzufangen und zu verdichten. Nachher kann man den Hopfen in einem offenen Gefäße mit Wasser ausziehen, bis er keine bittere Theile mehr an dasselbe abgibt und den Auszug ohne Nachtheil erhitzen und einkochen.

Da reines Wasser mehr auflösende Kraft hat, als die schon mit Zucker und schleimigen Theilen überladene Würze, so ist es überhaupt stets besser, den Hopfen (1 Theil) mit reinem Wasser (32 Theile) auszuziehen, und erst den Auszug der Würze zuzusetzen. Man erhält dadurch nach Wimmer, doppelt so starken Auszug. Hiernach kann die erste und zweite Art verbessert werden. Doch ist dabei auch nicht zu vergessen, daß das reine Wasser wahrscheinlich noch weniger von dem flüchtigen Oel zurückhält, als die Würze. Und ebenso muß berücksichtigt werden, daß der Hopfen, außer daß er von der Würze aufgelöst werden soll, noch eine andere nützliche Wirkung auf dieselbe hat, nämlich die, durch sein flüchtiges Oel die Säurebildung zu verhindern, zu der die Würze sehr geeignet ist, und die ohne Hopfenzusatz in vielen Fällen schon während des Kochens derselben stattfinden würde. Wohl könnte man aber diesem auch durch Zusatz von etwas schwefliger Säure zur Würze entgegenwirken.

Leuchs teilt seine Erfahrungen über die Behandlung des Hopfens mit, wie folgt: Weicht man Hopfen in Wasser, so teilt er demselben nur wenig von seinen wirksamen Teilen mit. Kocht man ihn kurze Zeit, so zieht das Wasser die betäubenden Teile aus; das Bier wird dann wohl berauschend, hält sich aber nicht lange. Kocht man noch stärker, so verfliegen die flüchtigen Teile und dagegen werden die bitteren und auch die erdigen aufgelöst, der Geschmack wird etwas herbe und unangenehm, das Bier aber sehr haltbar.

Welche Art der Ausziehung des Hopfens man aber auch anwendet, so setzt immer das Zusammenhängen und Aufeinanderliegen der Doldenblätter dem Eindringen des Wassers und der Auflösung der gewürzhaften Theile Hindernisse entgegen. Es ist daher vortheilhaft, den Hopfen vor der Anwendung zerreißen oder zertheilen zu lassen, worauf Prof. Herrmann in München zuerst aufmerksam machte. Die von ihm angegebene Hopfenzertheilungsmaschine besteht aus einer Walze von Eichenholz, in die starke spitzige Drähte eingeschlagen oder an Latten befestigt sind, die den Hopfen, wenn man die Walze dreht, packen und zerreißen, wozu Gegendrähte, die entweder an dem Gestelle, in dem die Walze ruht, befindlich sind, oder auch eine zweite sich in entgegengesetzter Richtung drehende Walze mit Drähten, mitwirken. Diese Maschine wird in Bayern von vielen Brauern mit bestem Erfolge gebraucht. Einige haben an Stelle der Drähte sichelartig gekrümmte Messer gesetzt, weil sich die Drähte bei fettem Hopfen zuweilen verbiegen, doch haben diese den Nachtheil zu springen, wenn zufällig Sand oder Steine im Hopfen sind.

Hopfenextrakt.

Leuchs erwähnt auch schon die Herstellung von Hopfenextrakten, und beschreibt ein Verfahren, welches im Braunschweigischen einige Brauer um das Jahr 1800 ausgeführt haben. Sie kochten den Hopfen mit Wasser aus und kochten den Auszug zur Syrupkonsistenz ein, füllten ihn dann in blecherne Formen, um ihn vollends zu trocknen.

In Böhmen bereiteten Brauer einen ähnlichen Auszug aus 2 Scheffeln Hopfen, 1 Metzen Wachholderbeeren, 1/2 Metzen Salz und 1 Pfund weißem Pech.

Das beste Verfahren, Hopfenextrakte zu bereiten, wäre folgendes:

Man ließe den Hopfen zerreißen und 6—12 Stunden in Wasser weichen, dem etwas Kochsalz zugesetzt werden könnte. Dann brächte man ihn in dem 20fachen Gewichte Wasser in eine verzinnte Destillierblase, welche mit langer Kühlröhre, Kühlfaß und Vorlage versehen wäre, und gäbe ein rasches, jedoch mäßiges Feuer, das solange fortgesetzt würde, als die übergehenden Dämpfe noch von dem flüchtigen Oel enthielten. Wahrscheinlich wäre hiezu nur eine halbe Stunde erforderlich.

Der Hopfen würde dann herausgenommen, ausgepreßt und in offenen Kesseln so lange mit Wasser ausgekocht, als er diesem noch schätzbare Theile mittheilte.

Das flüchtige Oel in der Vorlage würde abgenommen, mit Zucker abgerieben und zuletzt wieder zu dem eingedickten Auszug gesetzt, oder auch besonders aufbewahrt.

Leuchs schlägt weiter vor, den Hopfen durch eine Realsche Preße entweder mit Wasser oder mit Weingeist auszuziehen; wiewohl der große Umfang, den er einnimmt, diese Arbeit etwas schwierig machen würde *)

Hermbstädt beschreibt die Aufbewahrung des Hopfens und tadelt die gewöhnliche Aufbewahrungsart in Kammern, weil hier selbst, wenn man sie luftdicht verschließt (durch verkitten der Fenster), das Licht abhält und so selten als möglich öffnet, oder wenn man ihn hier mit Brettern und Tüchern bedeckt, da bei beiden Arten die Luft noch zu viel Einfluß auf ihn hat, und er, wenn er nicht sehr gut getrocknet ist, sich auch erhitzt, wobei das flüchtige Oel verfliegt.

Zweckmäßiger ist es, den Hopfen, wenn er genügend getrocknet ist, in Säcke von dichter Leinwand (noch besser würde Wachsleinwand sein), so fest als möglich eintreten, oder mittelst einer Presse einpressen zu lassen und die Säcke dann fest zuzunähen, so daß sie den Hopfen überall genau umschließen. Während der Hopfen in Säcke eingepackt seinen Wert in 3 Jahren fast ganz verliert, wird derselbe in Kisten von Eisenblech eingepreßt und zugelötet, sich mehrere Jahre in seinem vollen Werte erhalten. In England und in den Niederlanden preßt man ihn häufig so fest, daß er mit Beilen herausgehauen werden muß, mit der Zeit fast steinhart wird und eine pechartige Masse darstellt. Er wird dadurch sehr haltbar, und daher hat in England 6jähriger Hopfen noch seinen vollen Wert.

Darstellung der Bereitung des Bieres aus Getreide.

A. Umänderung des Getreides in Malz.

1. Einweichen des Getreides.

In der Hauptsache nach finden zwischen den Mitteilungen Leuchs und Zierls, welch' letztere wir bereits auf Seite 97—99 beschrieben haben, keine wesentlichen Unterschiede statt. Zu erwähnen wäre nur die Anmerkung, daß

1. beim Einweichen der Gerste einige Brauer die Schwimmgerste gleich während des Einschüttens abheben und zwar jedesmal vorher, ehe sie einen neuen Sack Getreide einschütten,
2. beim Wasserwechsel manche Brauer dasselbe im Sommer 4—6 Stunden, im Winter alle 9—12 Stunden ablassen,
3. das Waschen der Gerste zu empfehlen ist, und zwar derart, daß man das Wasser so oft abläßt, bis das letzte Wasser vollkommen klar abfließt. Es müßte dies täglich wenigstens 2—3 mal geschehen und im Sommer öfter und kürzere Zeit, da bei warmer Witterung das Wasser leicht in Fäulnis übergeht und der Gerste einen unangenehmen Geschmack mitteilt. Dieses erste Auswaschen der Gerste hat den Zweck, die Unreinigkeiten und die auflöslichen Teile der Hülse zu entfernen, welche dem Bier einen unan-

*) Leuchs hat die Anwendung der Realschen Presse dem Werke Hermbstädts 1819 entnommen, wie überhaupt derselbe sich auf Hermbstädts Mittheilungen bezieht.

genehmen Geschmack geben würden. Auch ist das abgegossene Wasser gelblich, schmeckt unangenehm strohartig und gibt eingedunstet einen gelben, an der Luft zerfließenden Rückstand, der bitter und etwas sauer schmeckt. Die Säure rührt von der aus der Hülse gelösten Phosphorsäure her. Außer derselben enthält er auch salzsaures Natron und Kohlensäure.

Im übrigen stimmen die Ansichten über den Grad des Weichens mit den von Prof. Zierl überein, daß ein zu langes Einweichen schädlich ist.

Nach Zierl ist die Gewichtszunahme 40—50 %.

Leuchs hält an den Erfahrungen der englischen Mälzer fest, daß die Gerste durch das Einweichen am Umfang 20 % am Gewicht an 47 % zunimmt.

Leuchs bezieht sich auf eine Mitteilung von Parke, welcher eine weit größere Maßzunahme angibt.

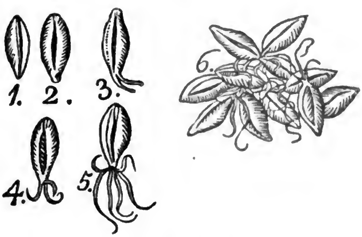
Nach ihm messen bei dem Einweichen

100	Schäffel	Gerste	nach	1	Stunde	100	Schäffel
100	"	"	"	20	"	106¼	"
100	"	"	"	40	"	112½	"
100	"	"	"	60	"	118¾	"
100	"	"	"	80	"	125	"

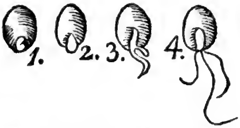
und sind im letzten Falle vollkommen mit Wasser gesättigt. Gekeimt messen diese 125 Schäffel dann 200 Schäffel.

Bei Beschreibung der Arbeit im Malzkeller hält Leuchs an den gleichen Vorschriften fest, wie solche von Zierl auf Seite 99 beschrieben sind. Hervorzuheben wären nur seine Angaben über die Herstellung des sogenannten Brennhausens (Süßmalzbereitung). Das fast ausgewachsene Malz schaufelt man auf große Haufen zusammen, damit es sich erhitzt und im Innern desselben Zucker gebildet wird. Er verwirft aber diese Süßmalzbereitung, da das Malz, wenn es nicht schnell gedarrt wird, rasch in eine faulige Gährung übergeht.

Leuchs hat auch schon Holzschnitte anfertigen lassen, wovon Figur 1 das geweichte Korn, Figur 2 das Korn in dem Augenblicke zeigt, wo der Wurzelkeim hervorbricht, Figur 3 zeigt das sogenannte gabeln des Kornes, Figur 4 zeigt die Würzelchen noch mehr entwickelt, Figur 5 zeigt die Würzelchen schon in der Länge des Kornes, und Figur 6 die Filzmalzbildung.



Des weiteren weist er darauf hin, daß der Weizen weniger Quellzeit braucht wie die Gerste und zeigt das keimende Weizenkorn in folgendem Holzschnitt.



Figur 1 ist das rohe Korn, Figur 2 das Korn, aus dem eben der Keim hervorbricht. Es wird dann umgeschaufelt, und wenn der Keim wie bei Figur 3 hervorgetreten ist, neuerdings. Nun bildet sich der Keim so schnell, daß das für Figur 4 bei Gerste erwähnte Umschaufeln unterbleibt und die Keime wie in Figur 4 vortreten, wo man dann das Keimen unterbrechen muß, da sich nun der Blattkeim bildet*). Bei Weizen genügt es, wenn sich 6—8 Körner mit den Wurzelfasern verschlungen haben.

Ueber Schwelken des Malzes, Trocknen und Darren geht derselbe näher auf die Methode des Auftragens der Darre ein und bezieht sich auf die Praxis in Bayern. Es wird die Darrhorde auf 4—5 Zoll hoch aufgeschüttet und alle ½ bis ¾ Stunden umgewendet. In England wendet man alle 2—3 Stunden und schüttet bei den Darren mit Luftzug 6 Zoll und bei der nach alter Art nur 3 Zoll hoch auf. Ungeschwelktes Malz wird 2—3 Zoll hoch aufgeschüttet und wenigstens alle Viertelstunden gewendet. Die Abdarrungstemperatur soll über 56° R nicht steigen. Die gleichen Vorschriften macht Zierl (Seite 101).

Nach Leuchs wird in England mit 120° F gleich 49° R oder 59° C blasses Malz abgedarrt, braunes bei 145° F gleich 50° R oder 62,5° C und hält es für sehr wesentlich, die Hitze nur sehr langsam zu diesem Grad zu erhöhen. Anfangs ist sie daher nur 90—96° F (nicht wärmer als der menschliche Körper 26° R 30° C und nur nach und nach steigrrt man sie bis 140 und 145, oft selbst bis 150 bis 160° F. Bezüglich der Farbebestimmung bezieht sich Leuchs auf die Mitteilung von Combanne. Derselbe hat, nach Versuchen in einer irdenen Schüssel, die Wärmegrade bestimmt, bei welchen das Malz die oder jene Farbe annimmt. Indessen ist sich nicht zuverlässig darauf zu verlassen, da hiebei auch vieles auf die Feuchtigkeit des Malzes und auf die Einrichtung der Darre ankommt.

Bei Graden nach

Fahrenheit	Reaumur	wird Malz
—	30	bloß getrocknet;
119	39	schon etwas geröstet, bleibt aber doch noch weiß;
124	41	schwach in's Gelbliche fallend;
129	44	hochgelb;
134	45	rotgelb oder bernsteinfarbig;
138	48	schwach braungelb;
143	49	hellbraun;
148	51	zimmtbraun;
152	53	dunkel oder kastanienbraun;
157	55	schwarzbraun oder selbst schwärzlich;
162	58	braunschwarzfleckig;
167	60	dunkelschwarzfleckig;
171	62	dunkelkaffeebraun;
175	64	schwarz.

*) Der Blattkeim wächst beim Weizen fast zugleich mit dem Wurzelkeim. Fängt er an, gelbgrün zu werden, so ist der Weizen zu sehr gewachsen.

Es sind dies die gleichen Zahlen, welche Hermbstädt in seinem Werke „Chemische Grundsätze in der Kunst Bier zu brauen" 1819 auf Seite 97 erwähnt.

Beurtheilung des Darrmalzes.

Gehörig gedarrt ist das Malz, wenn es beim Zerbeißen zwischen den Zähnen wie neugebackenes, rösches Semmelbrod kracht. Das Mehl im Innern muß weiß wie Weizenmehl sein, und man muß mit demselben einen Strich an die Wand machen können. Zugleich muß das Malz frisch einen angenehmen Geruch haben und süßlich schmecken

Zu stark gedarrt ist das Malz, wenn es im Zerbeißen fast steinhart ist. Man nennt es das Steinmalz. Solches maischt sich schlecht ein und gibt daher kein gutes Bier. Die Ursache ist theils zu starkes und zu langes Darren, theils liegt sie in der Beschaffenheit des Kornes selbst; denn stets wird dieses auf der Darre zu hart, wenn das Keimen die mehligen Theile nicht gehörig verändert hat. Und dies ist der Fall bei Getreide, dessen Keimkraft durch Nässe, Auswachsen, zu langes Weichen, zu langes Liegen auf den Keimhaufen, geschwächt ist, oder bei Malz, das durch zu langes Liegen auf der Schwelke gelitten hat, oder zu naß auf die Darre gebracht wurde.

Verbrannt wird ein Theil des Malzes, wenn dasselbe nicht oft genug auf der Darre gewendet wurde, oder wenn es zu naß auf sie kam, wobei das obenliegende feucht bleibt, während das untere verbrennt. Solches Malz gibt 1. ein schwächeres, 2. ein dunkel- oder rotbraunes und 3. ein brenzlich, rauh oder doch wenigstens nach Süßholz schmeckendes Bier.

Ist das Malz gehörig gedarrt, so nimmt man es von der Darre und läßt es auskühlen.

Bezüglich des Grades des Darres nimmt man gewöhnlich an, daß das Bier um so länger braucht, um trinkbar zu sein, je stärker das Malz geröstet wurde. So soll zum Ablager gebrauchen. Bier von

	Tage
weißem Malz	14
gelblichem	30
hellgelbem	60
bernsteinfarbigem	80
bräunlichem	90
hellbraunem	120
braunem	180
dunkelbraunem	360
schwärzlichem	540
braunschwarzgeflecktem	2 Jahre;
kaffebraunem noch länger.	

Indessen möchte in obigen Angaben sehr viel willkürliches liegen.

Absondern der Würzelchen.

Die Keime oder Würzelchen haben einen unangenehmen grasartigen Geschmack, den sie dem Biere mittheilen. Es ist daher gut, sie von dem Malz zu entfernen.

Am besten geschieht dies gleich nach dem Darren oder selbst gegen das Ende desselben, wenn das Malz noch warm ist. Man läßt dann ein paar Personen mit Holzschuhen auf demselben herumtreten, wodurch die Keime abbrechen, und entfernt sie von dem Malz durch eine Getreidefege.

Aufbewahrung des Malzes.

Einige glauben, es sei besser, wenn Malz lange aufbewahrt wird, die Keime in demselben zu lassen, da diese die Körner getrennter von einander halten, das Malz also luftiger liegt und sich nicht so leicht erhitzt. Andere sind der entgegengesetzten Meinung, da nach ihnen die Keime leicht Feuchtigkeit aus der Luft anziehen und das Malz zum Verderben geneigt machen. Ist der Aufbewahrungsort sehr trocken, so mag erstere Ansicht, ist er feucht, letztere die richtigere sein.

Das Malz verbessert sich durch's Alter, und daher sollte man es immer wenigstens ein halbes Jahr liegen lassen, ehe man es gebraucht. Es zieht zugleich wieder Feuchtigkeit an und nimmt dabei 2–3 Prozent am Gewicht und auch an Umfang zu*). Frisch gedarrtes ist auch deswegen nicht gut zum Einmaischen, weil es außen zu trocken ist, und sich daher nur langsam auflöst. Wenigstens zwei Monate soll daher jedes Malz gelegen haben.

Ertrag an Malz.

Die Gerste verliert bei dem Malzen an Gewicht, wie schon S. 142 erwähnt worden ist, dagegen nimmt sie an Umfang zu. In Bayern nimmt man an, daß gute Gerste, trotz der abge=

*) Manche Brauer suchen frischgedarrtem Malz das Ansehen des Abgelegenen zu geben (es anzuschwellen), indem sie es gleich, nachdem sie es von der Darre nehmen, mit Wasser besprengen. Doch verliert das behandelte Malz an Güte, wenn es nicht gleich verbraucht wird.

änderten Abschöpfgerste und der abgesonderten Malzkeime, dem Maße nach eben so viel Malz gibt, als sie selbst hatte.

In England rechnet man, daß durch das Malzen im Großen 20 % des Gewichts der Gerste verloren gehen, wovon jedoch 12 % auf Rechnung des durch Darren ausgetriebenen Wassers kommen, so daß also der eigentliche Verlust an festen Theilen nur 8 % ist.

Accum gibt nach Versuchen in verschiedenen Malzmanufakturen den Verlust also an:

Das Einweichwasser führt weg	1,5
Verlust auf dem Malzboden	8,0
Verlust an Wurzelfasern (Keimen)	3,0
Anderer Verlust	0,5
Ganzer Verlust	8,0

Thomson, Hope und Coventry geben den Verlust auf 25 % des Gewichts an, nämlich

an Abschöpfgerste	2,0
Verlust beim Einweichen	1,5
„ „ Malzen	3,5
„ an Wurzelfasern	8,0
Anderer Verlust	1,0
	11,0
Auf der Darre ausgetriebenes Wasser	14,0
	25,

Bei ihren Versuchen war der größte Gewichtsverlust 72 %, der kleinste 19 %. Hievon kommen 6—12 % auf Rechnung der Feuchtigkeit. An Maß erhielten sie von 100 Schäffel Gerste in der Regel 100, oft auch 105 Schäffel Malz.

Ein Schäffel Malz wiegt in der Regel drei Viertel so viel, als ein Schäffel rohes Getreide

Prüfung des Malzes.

Die Kennzeichen der Güte des Malzes sind schon Seite 142—144 angegeben.

Indessen ist es für den Brauer, besonders für den, der das Malz kauft, und daher das Getreide dazu nicht selbst ausgewählt hat, höchst wichtig, den verhältnismäßigen Wert des Malzes noch genauer bestimmen zu können.

Es finden bei dem Malz noch größere Verschiedenheiten statt, als bei dem Getreide, und eine Sorte kann unter demselben äußern Ansehen 30 Prozent weniger Gehalt haben, als eine andere, und demnach auch um 30 Prozent schlechteres Bier geben.

Ob das Malz nicht zu viel ungekeimte (ungemalzte) Körner enthält, erforscht man am einfachsten, wenn man es in Wasser wirft: die völlig gemalzten Körner schwimmen oben, die andern sinken zu Boden.

Ob es mehlreich ist zeigt ausser dem Ansehen, wenn man einige Körner zerbeißt, auch das Gewicht eines gegebenen Maßes. Je schwerer das Malz bei gleicher Trockenheit und Darrung, und gleich dünnen Hülsen ist, um so mehr Wert hat es.

Um aber genau zu wissen, welch' eine gehaltreiche Würze das Malz gibt, hat man kein anderes Mittel, als eine gegebene kleine Menge des Malzes mit einer bestimmten Menge heißen Wassers einzumaischen, dadurch alle löslichen Theile aufzulösen, und die erhaltene Würze entweder durch den Saccharometer (Bierwage) oder durch Gährung zu prüfen.

Prüfung durch den Saccharometer.

Man maischt 1/2 Pfund mit 4 Pfund heißem Wasser ein, seiht die erhaltene Würze, läßt sie bis auf einen gewissen Grad erkalten (z. B. 12 Grad R) und sieht dann wie tief die Bierwage darin einsinkt. Je weniger tief sie einsinkt, um so besser ist die Würze, d. h. um so mehr feste Theile hat sie aufgelöst.

Ganz genau ist nun freilich diese Prüfung nicht, da die Bierwage nur den Gehalt an festen Theilen überhaupt angibt, ohne Rücksicht, ob es nützliche sind, wie z. B. Zucker, oder weniger nützliche (Stärkmehl, Schleim), oder schädliche, z. B. Kleber, Salze. Indessen ist sie doch immer genau genug, und da der Zucker und Schleim bei gutem Malz stets den Hauptbestandtheil der Würze ausmacht, ist wenig tiefes Sinken der Bierwage in die Würze stets ein Zeichen, daß sie viel von beiden Körpern enthält.

Nachstehendes ist eine Tafel des Gehalts von 100 Gewichtstheilen Würze an Extrakt je nach der spezifischen Schwere derselben (Wasser zu 1000 angenommen) bei einer Wärme von 15 Grad C (12 Grad R.)

Schwere	Gehalt Gewichtstheile	Schwere	Gehalt
1001	0,22	1090	21,08 a)
1002	0,44	1100	23,13 a)
1003	0,66	1110	25,31
1004	0,88	1120	27,41
1005	1,09	1127	28,82 b)
1006	1,31	1130	29,51
1007	1,52	1140	31,73
1008	1,75	1150	33,88
1009	1,96	1160	35,95
1010	1,17*)	1170	37,94
1020	4,45	1180	39,95
1030	7,06	1190	41,89
1040	9,58**)	1200	43,90
1050	11,97	1210	45,67
1060	14,32***)	1220	47,31
1070	16,48	1230	49,11
1080	18,78	1235	50,00

Accum theilt eine ihm vom Brauer Forster mitgetheilte Prüfung des Gehalts der Würze von verschiedenen Malzarten mit, aus der man ersieht, welche große Verschiedenheiten im Wert des Malzes herrschen. Die dabei gebrauchte Bierwage war die in England gebräuchliche, welche angibt, wie viel Pfund feste (biererzeugende) Theile das Quarter Malz liefert. Die letzte Reihe zeigt demnach dies an, die erste die Beschaffenheit des Malzes, die zweite den Ursprung der Gerste, aus der es gemacht wurde. Sie war vom Jahr 1819:

Blasses Malz	Norfolk	86 Pfd.
dito	Cambridgeshire	97 1/2
dito	dito	78 1/4
dito	Danzig	67 1/2
Braunes	Esser	70 1/4
dito	dito	70
dito	dito	65 1/4
Bernsteinfarbiges	Norfolk	82 1/2
dito	Herfordshire	87 1/10
dito	dito	85
dito	dito	84
Blasses und Braunes	dito	74 3/4
dito	Norfolk	82
dito	dito	73 1/2
dito	dito	80 1/2
dito	dito	65 1/4
Blasses	Herfordshire	78 1/4
dito	dito	80 3/4
dito	Lincolnshire	79
Bernsteinfarbiges	Cambridgeshire	82
Blasses	dito	81 1/2
Braunes	dito	68 1/4
Bernsteinfarbiges	dito	69
Blasses	Norfolk	71 1/2
dito	dito	68 3/4
dito	Danzig	65 1/4

Prüfung der Gährung.

Genauer als durch den Sacharometer kann man den Gehalt einer Würze an gährungsfähigen Theilen****) durch die Menge des kohlensauren Gases bestimmen, die sie während der

*) Gewöhnliches Dünnbier. **) Stärkstes englisches Dünnbier. ***) Pariser Doppelbier, schwaches englisches Ale.

****) Nicht bloß von Zucker, denn wenn eine Flüssigkeit z. B. Stärkmehl oder Schleim enthält, der während der Gährung verzuckert wird und dann mitgährt, so gibt sie mehr Kohlensäure, als sie ihrem Zuckergehalt nach geben sollte. Daher kam es auch, daß Döbereiner, der auf diesen Umstand nicht achtete, aus Queckenwurzel und Heidelbeeren mehr Kohlensäure erhielt, als der in ihnen enthaltene Zucker hätte geben sollen.

Gährung entwickelt, wie zuerst Döbereiner gezeigt hat. Wie bereits erwähnt wurde, erzeugt nämlich 1 Gran Zucker $^{64}/_{100}$ Kubikzoll kohlensaures Gas. Jede süße Flüssigkeit, die $^{64}/_{100}$ Kubikzoll erzeugt, muß demnach 1 Gran Zucker*) enthalten, und wenn man z. B. $^{1}/_{10}$ Kubikzoll Rübensaft oder Würze in einer mit Quecksilber gefüllten gläsernen Röhre gähren läßt**) und es entwickelt sich während der Gährung $1^{1}/_{2}$ Kubikzoll kohlensaure Luft, so muß in diesem Saft $^{1}/_{0},{}^{5}/_{96}$ $1^{57}/_{100}$ Gran Zucker enthalten sein, also in einem Kubikzoll des Saftes 10 mal $1^{57}/_{100}$ oder $15^{7}/_{10}$ Gran, oder in einem Kubikfuß 27216 Gran oder 113 Loth 1 Quent 46 Gran Zucker enthalten sein.

Diejenige Würze, die unter diesen Umständen am meisten Kohlensäure entwickelt, wird die gehaltreichste sein und das stärkste Bier geben.

Auch die Menge Weingeist, die eine Würze gibt, läßt sich nach der Menge der Kohlensäure bestimmen; denn da 100 Theile Zucker bei der Gährung in 48,8 Kohlensäure, und 51,2 Weingeist zerlegt werden, 51,2 Gewichtstheile Weingeist als Dunst aber gerade so viel Raum einnehmen, als 48,8 Gewichtstheile kohlensaures Gas, so werden bei der Weingährung stets gleiche Maße (Raumtheile) Weingeistdampf und kohlensaures Gas gebildet. Dem Gewicht nach sind aber 94 Kubikzoll kohlensaures Gas 51 Gran Weingeist gleich, und wo 94 Kubikzoll des ersten gebildet werden, entstehen daher 51 Kubikzoll Weingeist. Hiernach läßt sich der Wert jeder Würze leicht berechnen. Hat man z. B. aus $^{1}/_{10}$ Kubikzoll Traubensaft, Bierwürze, oder Branntwein-Maische durch die Gährung $4^{70}/_{100}$ Kubikzolle Kohlensäuregas erhalten, so muß in jener Menge der gegorenen Flüssigkeit $^{4}/_{0},{}^{70}/_{94} = 5$ Gran Zuckerstoff vorhanden gewesen und daraus $5 \times 0{,}51 = 255$ ($2^{55}/_{100}$) Gran Alkohol gebildet worden sein. Und findet nun der Weinfabrikant, oder der Bierbrauer, daß seine Flüssigkeit, welche er durch Gährung in Wein oder Bier u. s. w. verwandeln will, nicht so viel Zuckerstoff enthält, als zur Erzeugung der beabsichtigten Menge Alkohols, welchen das gegorene Produkt enthalten soll, erforderlich ist, so wird er von selbst einsehen, daß die Flüssigkeit entweder durch Verdunsten von einem Theil ihres Wassers befreit, oder noch mit einer gehörigen Menge von Zucker begabt werden müsse, wenn das Resultat der Gährung derselben seinem Wunsche entsprechen soll.

B. Umwandlung des Malzes in Würze.

Leuchs beschreibt in der Hauptsache das gleiche über das Schroten des Malzes wie Zierl auf Seite 103. Er hält daran fest, daß, je feiner das Malz geschroten ist, desto besser wird das Malz ausgenützt, am besten, wenn es ganz zu Mehl gemacht wird. Letzteres läßt sich aber nicht ausführen, weil sonst das Abläutern der Würze unmöglich wäre. Er bezieht sich auf die Versuche von Munz, daß mit der Anwendung von Gries und Mehl ein besseres Bier erzeugt wird, als wenn das Malz mit samt der Hülse (gewöhnliches Malzschrot) eingemaischt wird. Wird Gries und Mehl mit 54° R heißem Wasser kurz gemaischt, so erhielt Munz eine Würze, die schon nach 10 Minuten klärte und ganz hell war. Die abgezogene Würze klärte sich im Hopfenkessel sehr schön, war blaßgelb, sehr helle, ungemein süß und viel reinschmeckender als die vom Malzschrote. Ueber das Schroten des Malzes haben die Brauer verschiedene Ansichten. Einige Brauer lassen das Malz so schroten, daß jedes Korn in 3—4 Stücke zerrissen und dabei so wenig wie möglich Gries gebildet wird. Andere machen es feiner, sodaß das Korn in 8—10 Stücke zerteilt ist. Ein gutes Malzschrot muß 1. lind und weich, aber nicht wollig oder filzig sein, 2. keine ganzen Körner enthalten, aber auch 3. kein oder doch nur wenig Mehl und Gries haben.***)

*) Oder ihm gleich gährenden Stoff.

**) Man füllt eine Röhre bis auf $^{1}/_{10}$ Kubikzoll ihres Raumes voll Quecksilber, füllt dieses $^{1}/_{10}$ Kubikzoll mit der zu prüfenden Flüssigkeit, hält die Oeffnung der Röhre mit dem Daumen zu und wendet sie um. Die zu prüfende Flüssigkeit geht nach oben, das Quecksilber nach unten. Man stellt den unteren Theil der Röhre nun in ein flaches Gefäß mit Quecksilber, so daß dieses nicht von selbst herauslauft. So wie die Flüssigkeit gährt, entwickelt sie Luft, die einen Theil des Quecksilbers zurück und in das Gefäß treibt, und die Röhre (die am besten in Grade abgetheilt ist) mehr und weniger hoch anfüllt.

***) Nach der heutigen Richtung sieht man auf möglichst Feinschrot. Hülse, wenig Gries und viel Mehl ist zur Erreichung der höchsten Ausbeute des Malzes erforderlich. Um das Abläutern eines zu feinen Malzschrotes zu ermöglichen, kann man gekochte Dünkelspreu oder geschnittenes Stroh (Häcksel) verwenden.

Einmaischen.

Ueber die Einmaischtemperaturen, welche Leuchs anwendet, sind bereits bei Besprechung der Eigenschaften des Stärkemehls eingehende Mitteilungen gemacht worden. Zunächst führt Leuchs einige Beispiele auf, und erwähnt wiederholt die Realische Preße zum Ausziehen des Malzes.

Leuchs beschreibt eine Reihe verschiedener Braumethoden. Er beginnt mit dem Verfahren in Bayern und läßt noch 9 folgen. Das altbayerische Brauverfahren ist bereits schon auf Seite 101 beschrieben, so daß hier mit dem nächst kommenden Verfahren in Augsburg (Auf Satz sieden) begonnen werden kann. Der Eigentümlichkeit halber lassen wir die Beschreibung der 9 Brauverfahren folgen:

Verfahren in Augsburg.

(Auf Satz sieden.)

Diese Art ist noch etwas mühsamer und fordert mehr Zeit und Reinlichkeit, als die bayerische; aber das Malz wird bei ihr noch vollkommener ausgezogen und man erhält gehaltreicheres, milderes und angenehmer schmeckende Bier.

Anrühren mit kaltem Wasser.

Man breitet auf dem Boden des Maischbottichs etwas Hopfen aus, legt das Malzschrot gleichförmig darüber und gießt so viel Wasser zu, als nötig ist, um das Ganze zu einem Brei anzurühren. Ist dies geschehen, so läßt man es wenigstens vier Stunden ruhig stehen.

Abziehen der kalten Flüssigkeit.

Nach dieser Zeit heizt man die mit Wasser gefüllte Pfanne, und läßt aus dem Maischbottich einige Eimer Flüssigkeit langsam ab. Diese ist hell, angenehm süß und wird der kalte Satz genannt. Er bleibt einstweilen in dem Grand.

Abbrühen mit kochendem Wasser.

Ist die süße Flüssigkeit abgelassen, so maischt man mit dem nun kochenden Wasser ein, bis alles Wasser verbraucht ist, und erhält so die erste Maische.

Ist die Pfanne leer, so füllt man einstweilen den kalten Satz in sie.

Abziehen der heißen Flüssigkeit.

Die erste Maische läßt man nun eine viertel Stunde ruhig im Bottich, öffnet dann den Zapfen, läßt die Flüssigkeit schnell von dem Schrot ablaufen, und schließt dann den Zapfen gleich wieder.

Kochen derselben.

Das Abgelaufene wird in die Pfanne geschöpft, und bis zum Sieden erhitzt. Das schnelle Ablaufen und Schließen des Zapfens ist wesentlich, denn in der Zeit, bis die Flüssigkeit in der Pfanne zum Sieden kommt, sammelt sich in dem Doppelboden des Bottichs wieder eine Flüssigkeit, die äußerst hell, klar und von angenehmen, sehr süßem Geschmacke ist, und der warme Satz genannt wird.

Dieser sogenannte Satz wird nun langsam von dem Bottich in den Grand abgelassen jedoch nur so lange er klar kommt, und von da einstweilen auf die Kühle geschöpft.

Man erhält von jedem Schäffel Malz $1^1/_2$ Eimer solchen Satzes.

Heißes Einmaischen.

Indessen siedet die Flüssigkeit in der Pfanne. Man schöpft sie dann wieder in den Bottich, maischt, bis alles übergeschöpft ist, und bringt dann unter fortwährendem Maischen alles (Dickes und Dünnes) auf die Pfanne.

Kochen und Maischen.

Hier wird es eine volle Stunde gekocht, dann wieder in den Bottich übergeschöpft, gemaischt, und einige Minuten ruhig abgelassen.

Kochen.

Während dem füllt man die im Grand befindliche Flüssigkeit in die Pfanne*) zieht noch so viel vom Bottich ab, um die Pfanne zu füllen, und erhitzt bis zum Sieden.

Heißes Einmaischen.

Nun schöpft man auch diese Flüssigkeit in den Bottich, und maischt sie eine halbe Stunde ein. Dieses vierte Maischen ist das letzte. Man deckt dann den Bottich zu und läßt ihn 1 bis $1\frac{1}{2}$ Stunden in Ruhe.

In die Pfanne wird, so wie sie leer ist, das zum Nachbier und Ausspielen der Geschirre nötige Wasser gegossen.

Während der Ruhe der Würze bringt man den Satz in den Grand und von da in die gut gereinigte Pfanne; in die man den Hopfen**) gebracht hat, feuert unter, fügt die nun aus dem Bottich abzulassende Würze (welche klar abfließen muß) hinzu und kocht alles $\frac{3}{4}$ Stunden, worauf es auf die Kühle kommt.

Verfahren am Rheine.

(Um Mannheim, Frankfurt, Straßburg.)

Man breitet das Malzschrot auf dem mit einem Senkboden versehenen Maischbottich aus. Auf den Senkboden legt man vorher etwas Hopfen, damit die mehligen Theile nicht durch die Löcher fallen.

Einteigen mit warmen Wasser.

Während dem erhitzt man im Braukessel Wasser, und so wie dieses kocht, wird es in eine Rinne geschöpft, die es durch den Pfaffen nach dem unteren Theil des Maischbottichs leitet, wo es durch den Senkboden ins Malz tritt. Ein anderer Arbeiter pumpt zu gleicher Zeit kaltes Wasser, das auf gleiche Art durch eine Rinne in den Maischbottich läuft. Ein dritter, gewöhnlich der Besitzer der Brauerei, macht vorn am Pfaffen ein Loch in das Malzschrot, damit sich das Wasser hervorzieht und die Wärme untersucht werden kann. Findet er es zu heiß, so muß derjenige, welcher am Kessel schöpft, etwas nachlassen; findet er es nicht heiß genug, so muß jener an der Wasserpumpe nachlassen.

Ist das Wasser gehörig warm und auch die nötige Menge im Bottich, was man an einer bezeichneten Stelle an demselben sieht, so wird aufgemaischt.

Man bedient sich dabei zweier Arbeiter, wovon einer rechts, der andere links steht, und leichter Rührscheite, schafft zuerst das Schrot zurück, um freien Raum und Wasser zu erhalten, nimmt dann immer ganz wenig Schrot vor, arbeitet es durch, bis es gehörig durchweicht und locker an den Pfaffen gebracht werden kann; arbeitet es dann noch einmal zurück und zerschlägt jedes Klümpchen, ebnet es und läßt es $\frac{1}{4}$ Stunde ruhig, während welcher Zeit das Wasser im Kessel wieder ins Kochen gebracht wird.

Diese Art einzumaischen, ist für die Arbeiter anstrengend. Manche Brauer nehmen so wenig Wasser, daß man das Malzschrot nur mit Mühe durchgängig feucht bringt. Dies nennt man trocken einmaischen. Andere nehmen mehr Wasser, aber im Ganzen auch nicht viel, und nennen dies das nasse einmaischen. Eben so maischt der Eine etwas heiß, ungefähr bei 40 Grad Reaumür, der Andere bei 24 Grad ein. Alle jedoch haben gute Biere. Wo trocken eingemaischt wird, da werden die Biere schneller und gleich nach der Gährung glänzend helle, was sich bei dem andern Einmaischen etwas verzögert.

Ueberbrühen mit kochendem Wasser.

Ist eingemaischt, so wird mit ganz kochend heißem Wasser abgebrüht, das entweder durch einen Hahn von dem Kessel in den Pfaffen am Maischbottich gelassen, oder mittelst einer Rinne unter den Senkboden geleitet wird.

---

*) Ist die Pfanne nicht groß genug, um alles (d. h. die Flüssigkeit und das Malz mit Ausnahme des Satzes) zu fassen, so läßt man von dem Ueberschöpfen der dicken Maische so viel Flüssigkeit von dem Bottich in den Grand ab, daß dann die übrige ganze Masse von der Pfanne auf einmal gefaßt und in derselben bequem gekocht werden kann. Einige Eimer Flüssigkeit müssen aber in jedem Falle in dem Grand vorhanden sein, welche bei dem nachfolgenden Ausleeren der Pfanne, in dieselbe geschlagen werden müssen.

**) Man nimmt bei dieser Maischart etwas mehr Hopfen als bei allen andern, was besonders bei Lagerbier zu beachten ist. Das Bier wird aber demungeachtet angenehmer im Geschmack.

Man läßt so viel kochendes Wasser zu, daß das Maischen leicht geht, und dann arbeiten (maischen) vier Mann die Masse $^3/_4$ Stunden gut durch, während welcher Zeit wieder Wasser in den Kessel zum Kochen gebracht wird.

Klarwerden durch Ruhe.

Die klare Würze wird nun durch den Hahn, der im Pfaffen des Maischbottichs ist, in eine steinerne oder kupferne Wanne (Würzwanne) abgelassen, und von da mittelst einer Pumpe nach dem Kühlschaff geleitet. Vorher läßt man so lange Würze durch den Hahn auf ein Schöpffaß, als diese noch trübe kommt, und gießt dies trübe wieder zurück. Wurde sehr trocken eingemaischt, so kommt sie bald helle.

Das im Maischbottich zurückgebliebene Malz (die Trebern) überbrüht man neuerdings mit dem wieder kochenden Wasser, und maischt eine halbe Stunde. Es ist dann ganz ausgezogen und gibt kein Nachbier mehr.

Während dieses zweiten Maischens reinigt einer der Arbeiter diesen Kessel, bringt etwas Würze vom Kühlschiffe hinein, setzt den Hopfen dazu*) und kocht (röstet) ihn unter beständigem Umrühren bei schwachem Feuer eine Viertelstunde. Ist dies geschehen, so läßt man alle Würze vom Kühlschiffe in den Kessel.

Der viele Schleim, den sie auf dem Kühlschiffe zurückläßt, wird zu dem zweiten Aufgusse im Maischbottich zurückgebracht, so wie auch der im Würztroge zurückgebliebene.

Die zweite Würze wird wie die erste abgeklärt, und zu der nun kochenden ersten im Kessel gebracht. Dies Kochen dauert 3—4 Stunden fort, worauf man die Würze abkühlt (auf 14 ° R), und mit Hefe in Gährung bringt**.

Vergleichung des bayerischen, rheinischen und Augsburger Verfahrens.

In der Hauptsache wird demnach das Malzschrot in Bayern mit kaltem Wasser angerührt und darin weichen gelassen, dann heißes darunter gerührt und die so erhaltene Maische (Flüssigkeit mit Malz) gekocht, neuerdings eingemaischt, und die so erhaltene klare Würze nochmals gekocht.

Am Rhein dagegen rührt man das Malzschrot mit so wenig als möglich warmen Wasser an, um es zu erweichen, überbrüht es dann mit siedendem, rührt es gut mit demselben ab, und zieht die klare Würze ab.

Offenbar ist nun, daß bei dem bayerischen Verfahren die Hitze des siedenden Wassers, mit dem man anrührt, durch das kalte, mit dem das Malz bereits angerührt wurde, sehr geschwächt wird. Ein sogenanntes Verbrühen (Verbrennen) des Malzes kann daher nicht stattfinden, wohl aber kann die Hitze nicht groß genug sein, um die Verzuckerung zu bewirken. Diesem hilft man dadurch ab, daß man die ganze Maische mehr oder weniger lange kocht, wodurch zugleich viel Stärkmehl aus dem Malzschrot als Schleim in die Würze übergeführt wird; und später auch noch die Würze.

Bei dem Verfahren am Rheine ist das Malz nicht mit Wasser abgerührt, sondern nur durchfeuchtet, und überdies mit warmen Wasser. Das siedend auf dasselbe gegossene Wasser wird demnach nur wenig von ihm abgekühlt und wirkt mit seiner ganzen Hitze.***). Hiedurch wird die Verzuckerung vollkommen bewirkt, und es ist kein Kochen der Dickmaische mehr nötig; auch sieht man dort keine trüben Biere.

Offenbar findet demnach bei dem rheinischen Verfahren die Verzuckerung schneller und vollkommener statt, aber eben dadurch erreicht man einen Zweck nicht, den das bayerische Verfahren zu erhalten sucht: nämlich den, nicht fast alles Stärkmehl in Zucker umzuändern, sondern einen großen Theil desselben als gummiartigen Schleim in das Bier überzuführen. Wird das Bier durch eine Würze, die fast bloß Zucker enthält, mehr weinartig, so gibt ihm im Gegentheil eine solche, die viel dem Zucker nahestehenden Schleim enthält, jenes Gehaltreiche, Milde, Nahrhafte, welches das bayerische Bier auszeichnet.

Bei dem Augsburger Verfahren ist dieses noch mehr der Fall, da man dort die süßschleimige Flüssigkeit, welche Malz durch Ausziehen mit kaltem Wasser und durch das erste Ausziehen mit heißem gibt, gleich von demselben absondert, somit der weitern Verzuckerung entzieht.

*) Man nimmt eigentlich nur die Hälfte des zum Biere bestimmten Hopfens. Die andere Hälfte wird erst zugesetzt, wenn beide Würzen im Kessel eine Zeitlang mit einander gekocht haben.

**) Man hat dort nur Obergährung.

***) Muntz meint, daß durch die Hitze der Kleber gerinne und demnach das Bier klar wird; aber die Hauptursache wird wohl die vollständigere Verzuckerung sein.

Hiedurch wird nicht nur milder Schleimzucker mit in das Bier gebracht, sondern auch die Wirkung des Wassers auf die übrigen Stärkmehltheile befördert, da die bereits auflöslich gewordenen Theile entfernt sind. Auch ist das nach Augsburger Art gebraute Bier sehr gehaltreich und mild.

Verfahren im Bambergischen.

Ueberbrühen mit fast kochendem Wasser und Einmaischen.

Das Wasser wird im Kessel zum Kochen gebracht; so wie es kocht, mit etwas kaltem Wasser abgekühlt, damit das Kochen aufhört, und dann sogleich durch den Senkboden in den Maischbottich gelassen, wo es das Malz in die Höhe hebt. Ist fast alles Wasser darin, so wird eine gute Viertelstunde umgearbeitet (aufgemaischt.)

Kochen der Würze und Ueberbrühen.

Nun wird die Würze abgeklärt, in den vom Wasser befreiten Kessel gebracht, $^1/_2$ Stunde stark gekocht, wieder in den Maischbottich gelassen, wo sie das Malzschrot in die Höhe hebt und unter demselben stehen bleibt. Man maischt nun nicht und die Malzdecke hält die Hitze zusammen.

Neues Ueberbrühen.

Indessen macht man im Kessel neuerdings Wasser siedend, läßt so viel zu der Maische im Bottich, als zu dem Gebräude nöthig ist, und maischt $^1/_2$ Stunde gut um.

Abklären.

Dann wird die Würze abgeklärt und in den Kessel gebracht, um mit dem Hopfen gekocht zu werden.

In dem Malzschrot bleibt noch etwas Kraft zurück. Man maischt es mit dem im Kessel zurückgebliebenen Wasser ein, zieht die Flüssigkeit ab, wenn das Kühlschiff frei ist, kocht sie mit dem Hopfen vom ersten Sud, bringt sie auf das nicht vom Schleim gereinigte Kühlschiff, läßt sie abkühlen und dann mit Hefe gähren. Man erhält ein leichtes, helles, wenigstens 6 Wochen gut bleibendes Nachbier, das Heinzele genannt wird.

Verfahren um Kronach (im Bambergischen.)

Das Malz wird in Wasser von 50° eingeführt, die erhaltene Maische in einen Maischbottich gefüllt, mit siedendem Wasser $^1/_2$ Stunde aufgemaischt, abgeklärt, in dem Kessel gekocht und dann wie im Bambergischen verfahren.

Verfahren in Köstritz.

Anrühren mit heißem Wasser.

Der Maischbottich wurde voll kochendes Wasser*) gefüllt, so wie dieses nur noch 50° hatte, das Schrot nach und nach eingerührt, so daß eine dünne Maische entstand, und der Bottich zugedeckt.

Anrühren mit kochendem Wasser und Kochen der Maische.

Indessen wurde eine zweite Pfanne Wasser zum Kochen gebracht, und unter Umrühren (Aufmaischen) über die Maische geschöpft, während des Aufmaischens aber ein Theil der Maische in die Pfanne geschöpft, bis sie beinahe voll war, das Feuer verstärkt und unter Umrühren gekocht.

Hatte dieser Theil genug gekocht**), so wurde er in den Stellbottich gebracht, der andere Theil gekocht, und später ebenfalls in den Stellbottich gebracht.

Hier wurde die Würze später abgeklärt und dann mit dem Hopfen gekocht ($1^1/_2$ Stunde). Die Trebern wurden noch mit kaltem Wasser ausgezogen.

*) Hartgedarrtes braunes neues Malz darf mit 54–56 Grad R heißem Wasser eingemaischt werden, mildes und hellgedarrtes, das über 6 Wochen alt ist, nur mit 36–40 Grad heißem, da es sonst kleisterartig wird. — Heute stellt man die gegentheilige Behauptung auf, lichte Malze werden mit höheren Temperaturen (54–56 Grad R), braunes mit niederen Temperaturen (35–40 Grad R) eingemaischt. Eine Vorschrift, die schon seit Bestehen der englischen Brauereien dorten empfohlen wird.

**) Man erkennt dies daran, daß die Würze sich im Kochen abscheidet und zwischen dem Schrot durchdrängt. Ist dies der Fall, so kocht man höchstens noch 10 Minuten. Das Schrot ist dann locker, da es von mehligen und kleisterartigen Theilen frei ist, was nicht der Fall ist, wenn fehlerhaft eingemaischt oder zu wenig gekocht wird. Man kann sich dann noch helfen, indem man die Würze kocht, und kochend heiß noch einmal auf die Maische bringt.

Verfahren mit doppeltem Würzekochen.

(Nach Muntz.)

Der Senkboden des Maischbottichs wird mit etwas Hopfen bestreut, Malzschrot eingeschüttet und eben gemacht, kochendes Wasser durch einige Stunzen kaltes abgekühlt und dann durch den Pfaffen auf's Malz gelassen.

Es hebt dieses, die Dämpfe und später auch das Wasser durchdringen es, man maischt dann kurze Zeit auf (die Hitze wird nun 50° sein), zieht die Würze ab, kocht sie, bis sie Flöckchen zeigt, läßt sie durch den Pfaffen wieder auf die Maische und maischt gut durch.

Indessen wird neues Wasser schnell zum Kochen gebracht, die Würze klar abgezogen, aufs Kühlschiff gebracht und die Trebern neuerdings mit dem kochenden Wasser eingemaischt. Die erhaltene zweite Würze wird wieder gekocht, bis sich Flocken zeigen, was bei dieser weniger der Fall ist, als bei der ersten, kommt dann zurück auf den Maischbottich und wird nach kurzem Maischen zu der ersten Würze gebracht, die man unterdessen vom Kühlschiff wieder in den Kessel gebracht und mit dem Hopfen gekocht hat.

Faßt aber der Kessel beide Würzen nicht, so kocht man nur die erste mit dem Hopfen.

Verfahren in Berlin.

Man rührt 4 Berliner Scheffel Malzschrot (à 40 Pfund) mit dem 280 Quart kaltem und 3 Pfund Hopfen in einer Pfanne an, so daß keine Klöse bleiben, macht nun schwaches Feuer an, und leitet dieses so, daß die Masse erst nach einer Stunde 70—75° R hat. Während dieser Zeit muß beständig gerührt werden.

Dann dämpft man das Feuer, füllt alles in den Seihbottich, läßt es $^1/_4$ Stunde ruhig, zieht das Klare ab, und maischt den Rückstand mit 200 Quart kochendem Wasser an. Nach $^1/_4$ Stunde zapft man das Klare wieder ab, kühlt es gleich, oder besser, nachdem es noch eine oder einige Stunden im Kessel gekocht wurde. Die Trebern geben Nachbier.

Verfahren nach Hermbstädt.

Das Malzschrot wird eingeteigt, und hiezu $1^1/_2$ Pfund Wasser auf 1 Pfund Malz genommen. Die Maische erhält, wenn das Schrot 5° R hat, 65° R, worauf die eingeteigte Masse $38^1/_3$° R haben wird; hatte das Malz aber 14°, 48°, worauf die Masse 37° haben wird.

Dann wird mit Wasser von 65—70° eingemaischt, das Klare in einen Seigerbottich abgelassen, der Rückstand aber neuerdings mit Wasser von 65° eingemaischt, und ebenfalls noch zum drittenmal.

Verfahren in den Niederlanden.

Dieses ist ganz abweichend, da man dort das Bier nicht bloß von Gerstenmalz, sondern von gleichen Theilen Gerstenmalz und grob gemalenem Weizen (u. a. Getreide) macht. Dieses ungemalzte Weizenmehl bildet bei dem Einmaischen eine kleisterartige Schichte am Boden des Maischbottichs, und man kann daher die erste Würze nicht mittelst Seihen durch den Senkboden erhalten, sondern mit Körben von geschälten Weidenruthen, welche die Arbeiter, so wie das erste Maischen vorbei ist, in die Maische hinabdrücken. Die Würze seiht durch diese Körbe, sammelt sich in ihnen und wird dann aus ihnen in den Siedkessel geschöpft. Die Körbe sind cilindrisch, 1 Meter lang, 0,40 Meter breit und haben einen sehr starken Rand von Weidenruthen. Das Hineindrücken bewirken die Arbeiter theils mit ihren Händen, theils mit ihren Füßen, indem sie sich auf den Rand der Körbe stellen, und dabei an eisernen Ringen anhalten, die an einem Pfeiler oder an einer Stange befestigt sind. Sie setzen einen Korb neben dem andern ein, bis die Maischkufe fast voll ist.

Ehe man einmaischt, breitet man auf dem doppelten Boden der Maischkufe Weizenspreu (3—4 Säcke auf eine Maischkufe, die 160 Hektoliter faßt) aus, füllt 2500 Kilogramm Weizenschrot und 1500 Kil. Gerstenmalzschrot ein, und rührt es mit 20—30 Kil. lauen Wasser von 25° an. Ist hiemit eingeteigt, so schöpft man unter beständigem Maischen siedendes Wasser über. Dieses dauert eine halbe Stunde.

Dann setzt man die Körbe ein, um die Würze zu erhalten. Diese führt sehr viel Mehl mit sich, und ist daher ganz milchig. Man erhitzt sie im Kessel bis zum Kochen und erhälte sie $^1/_2$ bis $^3/_4$ Stunde darin.

Dann schöpft man sie siedend auf das Getreide im Maischbottich und maischt eine Stunde.

Nun öffnet man den Spund unter dem doppelten Boden der Maischkufe, und läßt die nun sehr klare Würze in die etwas tiefer stehende Kufe laufen, bevor sie nach dem Kessel kommt, um mit Hopfen gekocht zu werden.

In den Maischbottich bringt man, so wie die erste Würze abgelaufen ist, wieder siedendes Wasser, maischt eine halbe Stunde, läßt die klare Würze in den Unterbottich ablaufen, pumpt sie nach der Pfanne und kocht sie mit dem Hopfen.

Kochen der Würze.

So wie die Würze die gehörige Zeit in dem Maischbottich in der Ruhe gestanden hat, läßt man sie (in den Grand) ab.

Das zuerst abfließende Trübe gießt man wieder zurück. Wurde gehörig verfahren, so ist dies nicht viel, und die Würze kommt gleich ganz hell und klar.

Man schöpft sie in den Braukessel und kocht sie entweder allein oder mit dem Hopfen.

Das Kochen hat den Zweck:

1. die Würze mit den bittern und gewürzhaften Theilen des Hopfens zu vereinigen,
2. sie gleichartiger zu machen, da durch jedes Kochen sich die einzelnen Bestandtheile einer Flüssigkeit mehr vereinigen;
3. die etwa in ihr enthaltenen Mehltheilchen in Zucker umzuändern;
4. den in der Würze gelösten Kleber- oder Eiweißstoff zum Gerinnen zu bringen;
5. die Würze wenig wässerig zum machen (zu verstärken);
6. das Bier haltbar zu machen, was schon eine notwendige Folge der vorhergehenden fünf Punkte ist.

Wo der unter 2 bis 4 genannte Zweck vorzugsweise erreicht werden soll, kann man auch die Würze kochen, ohne gleich Hopfen zuzusetzen. Doch trägt dieser etwas zur Ausscheidung des Klebers und des Eiweißstoffes bei.

Der unter 5 genannte Zweck ist der unwesentlichste; denn wäre die Würze zu schwach, so würde diesem wohlfeiler durch Verminderung der Wasser- oder Vermehrung der Malzmenge abgeholfen.

In Hinsicht auf 6 bemerkt man stets, daß länger gekochtes Bier haltbar ist, als kürzer gekochtes.

Das Verfahren ist hier auch an verschiedenen Orten abweichend.

In Bayern schöpft (hakt, schlägt) man in die vorher gereinigte Pfanne ungefähr 1 Fuß tief Würze, setzt den Hopfen dazu und erhält ihn eine Viertelstunde stark im Sieden.

Nun wird alle Würze zugesetzt, nachgefeuert und wenigstens 1—1½ Stunde gekocht, die Würze durch Seihen von dem Hopfen befreit und auf die Kühlgefäße gelassen. Hiebei gibt es noch einige Abweichungen. Einige lassen die gekochte Würze noch eine viertel Stunde ruhig in der Pfanne, und nennen dies das Abstehen; andere schütten kaltes Wasser oder kalte Würze in die gehörig gekochte siedende Würze, um das Sieden schnell zu unterbrechen, und nennen dies das Abschreken; andere werfen Pech hinein, um das Bier heller und milder zu machen.

In den Niederlanden kocht man 24—48 Stunden, wie weiter hinten bei Beschreibung des dortigen Brauverfahren näher angegeben werden wird.

Wird die Würze mit dem Hopfen gekocht, so bemerkt man, wenn anders letzterer ölreich ist, auf der Oberfläche der kochenden Würze eine gelbgrüne fettige Haut, die von der kochenden Flüssigkeit nach dem Theil des Kessels getrieben wird, wo sie nicht kocht.

Diese Haut entsteht aus den öligen Theilen des Hopfens, die sich noch nicht mit der Würze vereinigt haben. Man kocht so lange fort, bis sie verschwindet; dann ist die Würze schwarzglänzend; wenn man sie in einem Glas gegen das Licht hält, hell und voll kleiner Fasern, die sich bald zu Boden setzen.

Es ist dies ein Zeichen, daß die Würze hinlänglich gekocht ist, und man muß sie dann auf die Kühlschiffe bringen, oder auch, wie dies in manchen Brauereien geschieht, durch die Trebern im Maischbottich laufen (seihen) lassen, wo sie die geronnenen Klebertheile absetzt.

Wollte man nun noch länger kochen, so würde dies nicht nur ohne Nutzen sein, sondern im kurzen auch schädlich werden.

Nicht allein, daß der Hopfen zu sehr auskocht, und die bitter und krautartig schmeckenden Theile der Stengel desselben aufgelöst würden, so würden sich auch die geronnenen Flöckchen, seien sie nun erhärteter Eiweißstoff, oder mit Gerbestoff verbundener Kleber und gefälltes Stärk-

mehl, wieder erweichen, schleimig und dann nicht mehr bei der Gährung mit Hefe ausgeschieden werden, sondern das erhaltene Bier trüben.

Selbst um die Würze zu verstärken, ist langes Kochen nicht zu empfehlen; man nehme in diesem Fall lieber weniger Wasser zum Einmaischen. Das Kochen erfordert 1. viele Feuerung, und schwächt 2. den wahren Gehalt der Würze, indem mit dem Wasserdampfe stets viele nützliche Bestandtheile derselben fortgerissen werden, oder sich, wie z. B. die öligen Theile des Hopfens, verflüchtigen.

Combrune theilt folgende Bestimmungen hinsichtlich der Zeit mit, welche nach der jedesmaligen Luftwärme gekocht werden muß.

Bei starkem Bier, Ale und allem Bier, das sich lange halten soll, wird bei 1—12° R (35—60° F) Luftwärme die erste Würze eine, die zweite zwei, die dritte 4 Stunden gekocht; schwaches Bier, das sich halten soll, aber zwei Stunden.

Bei leichtem Bier wird bei 1—8° R Luftwärme, die erste Würze ½, die zweite 1, die dritte 2 Stunden, bei 10—12° Luftwärme aber die zweite Würze 1½, die dritte 3 Stunden.

Bei gelbem Bier wird bei 1—8° ½, bei 10—12° ¾ Stunden gekocht.

Deutsche Schriftsteller schreiben vor bei

gemeinem leichten Bier:

Luftwärme	1ste Würze.	2te Würze.	3te Würze.
1 Grad	½ Stunde.	1 Stunde.	2 Stunden.
3½ „	½ „	1 „	2 „
6 „	½ „	1 „	2 „
8½ „	½ „	1 „	2 „
11 „	1½ „	3 „	— „
13½ „	1½ „	3 „	— „
3½ „	1 „	2 „	4 „
6 „	1 „	2 „	4 „
8½ „	1 „	2 „	4 „
11 „	1 „	2 „	4 „
13½ „	2 „	4 „	— „

Uebrigens sind alle solche Angaben sehr unsicher, da man mehr als auf sie, auf die angegebenen Zeichen des Siedens achten muß.

Hoffmann hat vorgeschlagen, der Würze beim Kochen etwas Schwefelsäure zuzusetzen, und sie damit 6—8 Stunden zu kochen (so lange wäre nicht nötig, da das Malzstärkmehl sich schnell in Zucker verwandelt), um das in ihr gelöste Stärkmehl in Zucker zu verwandeln und später wieder etwas Kreide zuzusetzen, um die Schwefelsäure zu sättigen (wegzuschaffen). Indessen würde, im Fall diese Verwandlung in Zucker vollständig wäre, ein weinartiges Getränk statt eines bierartigen erhalten, und dann dürfte das Kochen kaum in metallenen Gefäßen geschehen, da diese von der Schwefelsäure angegriffen würden. Der im Bier bleibende Gyps wurde wahrscheinlich bei der Gährung ausgeschieden, könnte aber durch Klären der Würze mit Milch entfernt werden.

Klären der Würze während des Kochens.

Gut bereitetes Bier soll sich während des Kochens von selbst klären, indem die mehligen Theile sich vollends in Zucker und Gummi zersetzen, und die eiweißähnlichen und kleberartigen sich in Flocken ausscheiden, wozu die gerbestoffhaltigen Theile des Hopfens, nebst der Erhitzung beitragen.

Wo dies aber nicht der Fall ist, sei es durch einen zufälligen Fehler, oder weil es im ganzen Brauverfahren liegt, wendet man künstliche Klärungsmittel an. (Kesselschönen).

In Mannheim und anderen Orten hängt man während des Kochens ein Säckchen mit 4 bis 6 Stück rein gewaschenen Kalbsfüßen in die Würze. Die gallertigen Theile derselben lösen sich auf, schlagen den Kleber nieder, und bleiben mit demselben auf dem Kühlschiff zurück. Dieser Zusatz ist unschädlich, da er sich ohnedem wieder aus dem Bier scheidet, und auch, wenn er gelöst bliebe, hinsichtlich der Masse des Bieres (60 Eimer) unbedeutend ist.

Noch schneller bewirkt man die Klärung, wenn man von den Kalbsfüßen eine Gallerte kocht, und diese unter die Würze rührt.

Statt Kälberfüßen kann auch Hausenblase, abgerahmte Milch, Eiweiß, Knochengallerte oder Blut zum Klären angewandt werden.

Kennzeichen der Güte der Würze.

Die Würze muß hell, gelblich oder bräunlich, glänzend und von rein süßem Geschmack und eignen Geruch sein.

Bestandtheile der Würze.

Die durchs Einmaischen erhaltene Flüssigkeit, die Würze, enthält nun als Hauptbestandtheile:

1. Wasser.
2. Schleimzucker, der eingedunstet einen Sirup, und eingetrocknet eine hellbraune, brüchige Masse darstellt, die sich leicht pulvern läßt, an der Luft Feuchtigkeit anzieht und zerfließt, schon bei geringer Erhitzung verkohlt, im Wasser gelöst an der Luft bald Blasen von kohlensaurer Luft ausstößt und Säure bildet, übrigens aber nur wenig im Weingeist löslich ist.
3. Gummi, das sich bei Zusatz von Weingeist in Flocken abscheidet.
4. Gelöstes Stärkmehl, das man durch Zusatz von Jodlösung erkennt, mit dem es eine blaue Färbung erzeugt, und eben so durch Zusatz von Gerbestoff (Galläpfelaufguß), der es in weißlichen Flocken fällt. Doch löst sich dieser Niederschlag wieder, wenn die Würze auf 60° R erhitzt wird.
5. Gelösten Kleber und Eiweißstoff, die beide ebenfalls durch Gerbestoff gefällt werden sich aber beim Kochen der Würze nicht wieder lösen.

Von diesen Bestandtheilen sind die vier ersten nützlich, und namentlich wird das Bier um so geistreicher, je mehr die Würze von dem zweiten, und um so nahrhafter (gehaltreicher), je mehr sie von dem dritten (Gummi) enthält.

Der vierte (das aufgelöste Stärkmehl) verwandelt sich während der Gährung zum Theil noch in Gummi und Zucker, und dann oft auch noch in Weingeist. Doch ist sein Vorhandensein, wenn es bedeutend ist, von Nachtheil, da es das Bier zum Sauerwerden geneigt macht.

Der aufgelöste Kleber scheint zur Erzeugung der Hefe mitzuwirken, und sondert sich mit dieser zum Theil aus, wenn die Gährung gut geleitet war. Bleibt er aber im Bier, so macht er dasselbe, so wie auch der Eiweißstoff, zum Sauerwerden geneigt und zugleich trübe. Es ist daher wesentlich, beide Körper auszuscheiden.

Die häutigen Rückstände (die Trebern) machen keinen Bestandtheil der Würze aus, da sie durchs Seihen von ihr getrennt wurden. Sie enthalten, wenn zweckmäßig verfahren wurde, nur unbedeutend mehlige Theile, nehmen aber, da sie durchs Wasser aufgequollen sind, $^{1}/_{11}$ mehr Umfang ein, als das Malz, aus dem sie entstanden sind, und halten viel Würze zurück, die selbst durchs Auspressen ganz aus ihnen zu entfernen ist.

Abkühlen der Würze.

Die gekochte Würze wird nun sogleich abgekühlt, damit sie ihre Hitze verliert und die zum Hefengeben nötige Wärme erhält.

Es geschieht dies vornämlich auf zweierlei Arten: 1. indem man sie in flachen Gefäßen von Holz oder Metall der Luft aussetzt, woher die Wärme durch Verdunsten des Wassers und durch Ausstrahlung entfernt wird, oder 2. indem man sie durch runde oder breitgedrückte Röhren laufen läßt, die von kaltem Wasser umgeben sind.

Bei der ersten Art läßt man das Bier entweder ruhig oder rührt es stark um, um es mit der Luft in Berührung zu bringen.

Dieses Umrühren geschieht auf verschiedene Art:

1. mittelst einer Krücke, die an einer langen Stange ist, und mit der ein Arbeiter das Bier aufwirft und peitscht. Es ist dies eine beschwerliche Arbeit, die oft 8—10 Stunden fortgesetzt werden muß, und die Würze (besonders die gehaltreiche) erhält dabei einen Schaum, der das Kühlwerden derselben vielleicht mehr verhindert, als es das Umrühren befördert. Scharl verwirft es daher und läßt das Bier auf der Kühle stets still liegen, wo es dann um 2 bis 3 Stunden eher kühl wird, als wenn es geschlagen wurde*). Es findet dabei nur der Nachtheil statt, daß die Würze nicht lauter von der Kühle ablauft, doch fällt das Trübe auf den Gährbottichen zu Boden und das Bier wird zum Fassen in die Fässer noch lauterer, als das aufgekühlte.

*) Es lag fünf einhalb bis sechs Zoll hoch. Die Kühle hatte aber von zwei Seiten Luftzug.

2. Mittelst der Kühlmaschine, welche die Würze in Bewegung erhält, ohne einen Schaum zu bilden und so das Abkühlen um einige Stunden beschleunigt. Auch bei dieser Art läuft die Würze nicht so klar von der Kühle und setzt nicht so viel Schleim ab, als wenn man sie schlägt, aber was sich auf der Kühle nicht absetzt, scheidet sich im Gährbottich, und das Bier wird eben so klar, wenn auch ein paar Tage später, und dazu noch von feinerm Geschmack.

Bei der unter 1. genannten Art läßt man die Würze zuletzt noch einige Zeit ruhig, und zieht dann das Klare auf die Gährbottiche.

Das Geläger wird auf Branntwein benutzt. Man kann aber auch einen großen Theil desselben auf Bier benutzen, wenn man es in Filtrirbeutel von grober Leinwand füllt und abseiht. So erhält man von einem Sud (von 7 Scheffel) $^1/_2$—1 Eimer Bier mehr. Wo man Nachbier macht, läßt man dieses auf das Geläger, damit es daraus noch Kraft anzieht.

Die Abkühlung ist nach der Witterung und nachdem die Gährung schneller oder langsamer erfolgen soll, verschieden.

Winterbierwürze läßt man in Bayern wenigstens bis auf 11 oder 12° R, Sommerbierwürze bis auf 16° R erkalten; bei warmer Witterung auch noch 1—2° mehr, bei kalter 1—2° weniger. Hiebei muß man aber beachten, daß das Bier, wenn es von der Kühle in Röhren weit in die Bottiche zu laufen hat, während dieses Laufens, um 2—3° kälter wird, es daher dann von der Kühle um 1 oder 2 Grade wärmer ablaufen lassen.

Eine so große Abkühlung kann man natürlich bei warmem Wetter nicht, oder doch nicht bald genug bewirken, und dadurch wird das Bierbrauen bei warmem Wetter sowie in warmen Ländern erschwert. In Bayern braut man das braune Bier nur vom Oktober bis zum März, und richtet es bei warmer Witterung so ein, daß die Würze Nachts auf die Kühle kommt, da es dann kälter ist.

Bei der Obergährung ist indessen keine so große Abkühlung nötig. Es genügt 15—20° R und daher kann man dieses auch im Sommer gut brauen.

In England läßt man das weiße Bier bis auf 19 oder 21° R abkühlen (75—80 F), doch ist dies nach der Luftwärme verschieden.

Von der Gefahr, welcher die Würze während des Abkühlens ausgesetzt ist.

Kommen diese Würzen vom Kühlschiff nach den Gährbottichen, so kühlen sie sich meist noch etwas ab.

Ist das Bier bei einem Gewitter auf der Kühle, so schlägt es leicht um. Man muß dann alle Oeffnungen schließen. Eben so wird es leicht sauer, wenn es sich, nachdem es abgekühlt ist, wieder auf der Kühle erwärmt, sei es durch steigende Luftwärme, oder durch den Einfluß der Sonnenstrahlen.

Ist die Würze zu lang auf der Kühle, ohne gehörig zu erkalten, was bei heißem Wetter und bei mangelndem Luftzug häufig der Fall ist, so erleidet sie eine nachtheilige Veränderung, welche sich durch kleine weiße Schimmelflecken und einen unangenehmen Geruch kund gibt. In England sagt man dann, der Fuchs sei in dem Bier.

Geschieht das Abkühlen in offenen flachen Gefäßen, so verdunstet dabei viel Wasser (oft $^1/_4$ des ganzen Biers*), und das Bier wird gehaltreicher.

Von dem Abkühlmittel.

Ein einfaches Mittel zu jeder Jahreszeit die Würze gehörig abzukühlen, wäre die Anwendung des Eises, das man im Winter zu diesem Zwecke in Eiskellern aufhäufen und für den Sommer bewahren müßte. Dies wäre weder so kostspielig, noch so mühsam, als man auf den ersten Anblick glaubt.

Man hätte dann nur das Kühlwasser durch das Eis zu erkälten, wenn der Zusatz von Eis zur Würze selbst auf das Bier von nachtheiliger Wirkung wäre.

Cleland ließ sich 1828 für ein Verfahren die Würze zu kühlen, in England patentiren, das darin besteht, sie in Gestalt eines feinen Regens herabfallen zu lassen. Sie wird zu diesem Zwecke in Gefäße gebracht, von denen mehrere übereinander stehen können, und aus deren fein durchlöcherten Boden sie herabregnet. Durch Luftzug, der allenfalls mit einer Luftpumpe bewirkt werden kann, befördert man die Verdunstung.

*) Rechnet man den Raumumfang des Hopfens und die an ihm klebende Würze dazu, so geben auch Thomson 100 Galons Würze in der Braupfanne nur 75 auf den Kühlschiffen.

Ein Kühlmittel wäre auch die Anwendung des luftverdünnten Raumes, in den man die zu kühlende Würze laufen ließe. Sie wird wegen der dünnen Luft sehr schnell verdunsten und sich dadurch sehr erkälten. Man könnte das Verdunsten noch dadurch befördern, daß man in die Nähe konzentrirte Schwefelsäure, oder Hafermehl, oder Basalt oder trocknen salzsauren Kalk brächte. Mehr hierüber sehe man in J. C. Leuchs Benutzung des Luftdrucks. Nürnberg 1826.

Auch könnte man die Würze abkühlen, indem man sie in einem Cylinder über Dornen laufen ließe, und durch eingepumpte Luft in entgegengesetzter Richtung einen starken Luftstrom bewirkten. Nur müßten die Dornen oder statt ihnen ähnlich gestaltete Körper nach jedem Gebrauch sehr mit Wasser gereinigt werden, um nicht zu säuern, allenfalls auch durch heiße Luft, die man aus dem Ofen herleitete.

Zeichen der Güte der Würze nach dem Abkühlen.

Ist gehörig gebraut worden, so muß die Würze auf dem Kühlschiffe einen schwarzen Spiegel zeigen (pechschwarz spiegeln).

Spiegelt sie rötlich oder rot (ist der Fuchs im Bier, ist es sommerranzig), so ist ein Fehler vorgegangen, die Würze ist trübe und gährt schlecht. Entweder wurde 1. schlechte Gerste verwendet, oder 2. diese zu wenig gemalzt (das Keimen zu bald unterbrochen), oder 3. das Malz durch Erhitzen im feuchten Zustande verdorben, oder 4. die Maische zu lang auf der Trocne gelassen, oder 5. Pferchgerste oder Pferchweizen angewandt, oder 6. das Geschirr nicht reinlich genug gehalten.

Läßt die Würze auf der Kühle einen mehligen Bodensatz, so ist dies ein Zeichen, daß zu kühl eingemaischt und folglich das Stärkmehl nicht gehörig verzuckert ward.

Hat die Würze auf der Kühle einen weißen seifenartigen Schaum, so ist sie gut; ist dieser Schaum rot oder bläulich, so wurde zu heiß eingemaischt, und dadurch viel Fremdartiges aufgelöst.

Außerdem ist es wesentlich den Gehalt der Würze nach dem Kochen zu kennen, um zu wissen, ob sie stark genug ist, Bier von der verlangten Beschaffenheit zu geben, oder ob sie zu stark ist, und noch Zusatz von Dünnbierwürze oder Wasser verträgt.

Es geschieht dies durch die Bierwage, aus deren mehr oder weniger tiefem Einsinken man die Stärke der Würze erkennt.

C. Umänderung der Würze in Bier.

Die gekühlte Würze gerät nun mit der Zeit von selbst in Gährung und wird dadurch zuerst zu Bier, dann zu Essig. Um aber die Gährung zu beschleunigen, versetzt man sie in der Regel mit Hefe, und um die Essigbildung zu verhindern, unterbricht man die Gährung, so wie sich der größte Theil der Würze in Bier umgeändert hat, durch Entfernung der Hefe, Erkälten und Verschließen in mehr oder weniger luftdichte Gefäße.

Hefengaben und Gährung.

Die Gährung kann entweder langsam oder schnell geleitet werden.

Bei einer raschen Gährung erfolgt die Zersetzung weniger gleichartig; zugleich findet eine große Erhitzung statt, und infolge derselben entweicht viel Kohlensäure und Weingeist. Das Bier wird daher schwächer und von weniger angenehmem Geschmack. Besonders ist dies der Fall, wenn die Gährbottiche sehr groß sind; wenn große Massen mit einander gähren. Aus diesem Grunde ist wesentlich, die Gährung nicht zu sehr zu beschleunigen.

Man bewirkt dies, indem man 1. die Würze sehr abkühlt, also bei geringer Wärme gähren läßt, und 2 indem man wenig Hefe zusetzt.

Die langsame Gährung nennt man in Bayern die Untergährung, weil die Bewegung der Flüssigkeit bei derselben nicht so groß ist, daß die Hefe nach oben getrieben wird (Obergährung), sondern sich bald in der Flüssigkeit zu Boden setzt, und ausscheidet.

Diese Gährung ist nur bei geringer Wärme möglich, und daher besteht in Bayern die Verordnung, das Brauen um Michaeli anzufangen und um Georgi wieder zu beenden. Kann man die Würze nicht bis auf 8—10° abkühlen, so ist es unmöglich, die Untergährung anzuwenden.

Man könnte indessen durch Abkühlen der Würze mitteist Eises auch bei höherer Wärme langsam Gährung bewirken; so auch durch Zusatz gährungshemmender Körper, und durch beide Mittel es möglich machen, auch im Sommer untergähriges Bier zu brauen. Der Hauptvortheil hiebei wäre Ersparung an Hopfen und Kapital, da das lange Lagern des Bieres unnötig würde, und die einzige Auslage die Errichtung eines Eiskellers.

Untergährung.

In Bayern hat die Würze auf den Gährbottichen 8 bis höchstens 12 Grade R. Die meisten Brauer in München stellen seit mehreren Jahren selbst nur mit $6\frac{1}{2}$ Grad oder dem Gefrierpunkt an, und erhalten eben dadurch die feinsten, schmackhaftesten und haltbarsten Biere.

Die Hefe (den Zeug) setzt man auf zwei verschiedene Arten zu. Man gibt sie entweder trocken (Trockengeben), oder man führt das Bier beim Geben her. Das Zusetzen der Hefe heißt man das Biergeben.

Bei dem Trockengeben schüttet man etwas Hefe in den Bierschäffel, gießt Würze dazu, rührt um, und gießt das Ganze dann in den Bottich, wo man es noch etwas mit der Handschöpfe durcharbeitet. So macht man es bei jedem Bottich.

Bei dem Herführen rührt man, wenn die Würze 11° hat*), 6 Maß Hefe (Zeug) auf 7 Scheffel angewandten Malzes, wenn sie 10° hat, 8 Maß, wenn sie 9° hat, 10 Maß, wenn sie 8° hat, 11 Maß Hefe mit etwas Bier an, mischt es dann gut durch Rühren und Schöpfen mit 3 Eimern Würze, die man in einem Bottich gebracht hat, bedeckt den Bottich und läßt ihn 3 Stunden ruhig. Die Gährung beginnt nun im Bottich (das Bier thut ankommen); man maischt alles durch Rühren oder Schöpfen und vertheilt es dann gleich in die Gährbottiche, wo man sie durch Rühren oder Schöpfen gut mit der Würze vermischt. Bei dieser Art bedarf man beinahe nur die Hälfte so viel Hefe, als bei dem Trockengeben; zugleich erfolgt die Gährung gleicher und das Bier wird besser. Sie beruht, wie man sieht, darauf, etwas Würze vorher mit der Hefe in Gährung zu bringen, und die gährende Masse dann als Hefe zu gebrauchen.

Die Gährbottiche bleiben dann offen oder zugedeckt ruhig stehen.

Nach 12 Stunden zeigt sich die anfangende Gährung, durch einen weißen Kranz am Rand (Ranft) der Bottiche und einzelne weiße Stellen auf der Oberfläche der Flüssigkeit. Diese werden von den sich entwickelten Luftblasen gebildet, die Schaum erzeugen. Man sagt nun das Bier kommt an.

Nach fernern 12 Stunden erzeugt sich mehr weißer Schaum, der sich bergähnlich hebt und bald gekräuselt auf dem Bier steht. Man sagt nun, das Bier steht in den Kräusen.

In weitern 12 Stunden verliert sich das weiße Kräusenbier, und macht einen bräunlichen dünnern Schaum, treibt diesen aber noch höher als die Kräusen, besonders beim Sommerbier, bei welchem mehr Malz und Hopfen ist. Dieser Schaum verliert sich in ungefähr 20–24 Stunden wieder, fällt durch das Bier durch; aber es bleibt oben noch etwas Pflaum stehen, und das Bier ist noch nicht recht lauter. Dieses heißt man das grüne Bier.

Nun kommt es auf eine unbestimmte Zeit an, wie lange der Zeug oder das grüne Bier zu stehen habe, bis es fäßig wird. Es kommt vieles auf die Witterung an. Ist es kalt, so bleibt es länger; ist es aber warm, so fällt der Zeug schneller durch. In 5–6 Tagen soll die ganze Gährungszeit vorüber sein. Bei warmem Wetter bedarf es nur 3 Tage.

Da diese Gährung langsamer vor sich geht, so bildet sich nicht gleich so viel kohlensaure Luft, wie bei der schnellen Gährung (Obergährung); die Bewegung der Flüssigkeit, der Schaum die innere Wärme steigt nicht so hoch; der Zucker wird nicht gleich anfangs so vollständig zersetzt, wohl aber bei der Nachgährung, wo sich aus ihm noch fortwährend Kohlensäure bildet, und dann wegen der geringen Hitze der gährenden Flüssigkeit eher in ihr bleibt (nicht so stark entweicht), und dem Bier jenen kräftigen, sich mehr auf die Zunge legenden (pikanten) Geschmack gibt, der das durch Untergährung erhaltene Bier auszeichnet.

Obergährung.

Bei der Obergährung läßt man entweder in Bottichen oder Fässern gähren.

In Bottichen.

Die Beimischung der Hefe geschieht wie bei der Untergährung. Die Menge der Hefe ist nach der Temperatur der Luft und der Würze, und nachdem man die Gährung schneller oder langsamer haben will, verschieden. Genügen z. B. in der Regel auf die Würze von 100 Pfund Malz, wenn sie 20° hat, $5\frac{1}{2}$ Pfund Hefe, so sind nötig, wenn die Würze hat

19° Reaumür	6 Pfd.	8° Reaumür	$9\frac{1}{2}$ Pfd.
17°	$6\frac{1}{2}$ „	6°	10 „
16°	7 „	4°	$10\frac{1}{2}$ „
12°	8 „	1°	11 „
10°	9 „	−1°	12 „

*) Hat die Würze 12—13 Grad Wärme, so kann man nicht wenig genug Hefe geben, da sie denn, besonders in großen Gährgefäßen, stets zu schnell gährt.

Englische Schriftsteller schreiben folgende Hefenmengen auf das Quarter Malz bei den verschiedenen Sorten Bier vor:

Luftwärme.		Pinten Hefe für		
Fahrenheit.	Reaumür	leichtes Bier	Lagerbier oder braunes.	rotes Bier u. starkes Ale.
30	÷ 0,89	—	6	7½
35	+ 1,33	9	6	7
40	3,56	8	6	7
45	5,78	8	6	6½
50	8,—	7	6	6
55	10,22	7	5	5½
60	12,44	6	5½	5
65	14,57	6	4	4½
70	16,89	5	4	4
75	19,11	5	3	3½
80	21,33	4	3	3.

Hiebei ist angenommen, daß die Würze ⁵⁄₆ aller ausziehbaren Theile des Malzes enthält. Für das Nachbier nach dem Ale wendet man ¼ der zu Ale bestimmten Hefe an.

Nachstehende Tabelle zeigt vergleichungsweise die Menge diser Hefe in Gewichtstheilen, die man in Paris und London nimmt, zu

	in London:			in Paris:	
	Dünnbier	Starkbier	Porter u. Ale	Dünnbier	Doppelbier
im Winter	0,020	0,018	0,015	0,030	0,040
im Sommer	0,050	0,010	0,005	0,020	0,030
im Frühling und Herbst	0,015	0,013	0,010	0,025	0,033

In Sachsen nimmt man auf 2²⁄₅ Scheffel Malz bei einer Luftwärme von

	Dresdner Kannen Hefen zu jedem 2²⁄₅ Schffl. Malz
1 Grad über 0 Reaum.	9
3½ „ „ „ „	8
6 „ „ „ „	8
8½ „ „ „ „	7
11 „ „ „ „	7
13½ „ „ „ „	6
16 „ „ „ „	6 (5)*).
18½ „ „ „ „	5 (5)
21 „ „ „ „	5 (4)
23½ „ „ „ „	4 (4).

Bald nach Zugebung der Hefe bemerkt man einzelnen Schaum zwischen der spiegelnden Würze, der sich besonders an dem Rand des Bottichs herumzieht (die Würze setzt Rahm an).

Nach 7—8 Stunden deckt dieser Schaum die ganze Oberfläche**), die weiß und milchartig wird (die Würze rahmt).

Der Schaum nimmt nun immer zu (die Würze tritt ab) und bildet eine bergähnliche Erhöhung (die Würze zieht sich.)

Später plazt diese, indem die Blasen größer werden, und die Spitze der bergähnlichen Masse fällt teilweise ein (zerklüftet).

Zu dieser Zeit ist die Gährung auf ihrem höchsten Punkt; es entwickelt sich viel Kohlensäure, und der ganze Bottich ist mit einem zerkrausten Schaum bedeckt. Die Bewegung der

*) Von 16 Grad an nimmt man bei Lagerbier weniger Hefe, als bei leichtem Bier, wie die eingeschlossene Zahl anzeigt.

**) Beginnt diese Schaumbildung schon in 3—5 Stunden, so ist die Gährung zu lebhaft; beginnt sie erst in 12—14 Stunden, so ist sie zu schwach.

Flüssigkeit treibt zu dieser Zeit alle Unreinigkeiten, Hopfenblätter, Pflanzenfasern, Schleimtheile nach oben.

Man nimmt nun die ganze Decke ab. Sie besteht aus Unreinigkeiten und einem Theil Hefe.

Es bildet sich bald wieder eine neue, die weißer und reiner und auf der Oberfläche zerkraust und gelblichweiß ist. Die Entwicklung der kohlensauren Luft läßt nach. Die Hefendecke verliert das Schaumartige, zieht sich fester zusammen und läuft, wenn man sie zurückschiebt, nicht gleich wieder zusammen.

Nimmt man ein Glas Bier heraus, so ist es hell, aber voll kleiner Flöckchen, die sich bald auf den Boden des Glases senken.

Nun nimmt man die Hefe ab (Oberhefe), füllt das Bier auf Fässer und bringt es in den Keller.

Ließe man es zu lange in den Bottichen, so würde die Hefe zu Boden fallen, das Bier trüben und zum Säuren geneigt machen, auch zu viel Kohlensäure entweichen, und somit der pikante Geschmack verloren gehen (das Bier stumpf werden.)

In Fässern.

Läßt man in Fässern gähren, so mischt man erst die Hefe in einem großen Bottich unter die Würze, welche 8—14° (am besten aber 10—11° R) haben kann, und füllt sie dann auf die Fässer, die auf einem Lager mit dem Spund etwas nach einer Seite geneigt liegen. Man macht die Fässer ganz voll, und setzt unter jedes eine Wanne, um das Abfließende aufzufangen.

Anfangs dehnt die Gährung die Flüssigkeit aus, und es fließt etwas Bier, nebst braunen Unreinigkeiten (Pich) über, später bildet sich am Spundloch*) Schaum, der immer zunimmt, und zuletzt in Menge abläuft, wobei seine gelbliche Farbe in eine weiße übergeht.

Ist die Gährung nicht zu lebhaft, so ist dieser Schaum krausig, fett glänzend und fließt ruhig. Ist sie zu lebhaft, so ist er leicht und fließend; es entweicht dann aber auch zu viel kohlensaures Gas, und man erhält wenig Hefe und mattes Bier.

So wie die Hefe zum Theil ausgeflossen ist und die Ausscheidung derselben nachläßt**), füllt man die Fässer mit dem in die Wannen abgelaufenen Bier voll, damit die sich ferner aussondernde Hefe abfließt, und nimmt, da dieses Bier nicht ausreicht, noch anderes zu Hilfe. Das Abgeflossene vertheilt man aber gleichförmig auf alle Fässer, da es sehr bitter ist, und das Faß, in welches zu viel davon käme) zu bitter machen würde.

Dieses Nachfüllen muß so lange geschehen, als sich Hefe aussondert, und man muß die Fässer immer voll erhalten.

Läßt die Gährung nach, zeigt sich das helle Bier im Spundloch und nur noch etwas braune Hefe, so legt man die Fässer gerade, so daß der Spund nach oben kommt.

Nach 10—11 Stunden bildet das Bier eine Haube um das Spundloch, welche mehr aus einer schaumigen, krausigen Masse, als aus Hefe besteht. Diese Haube ist das Zeichen einer gut und kräftig vollendeten Gährung. Das Bier muß von den Gährfässern abgezogen, auf reine Fässer gefüllt und in den Keller gebracht werden. Will man es in den Gährfässern lagern lassen, so muß man es mit recht reinem frischen Wasser vollfüllen, die Spundlöcher und den Spund gut reinigen, fest verschließen und in den Keller bringen. Das Hin- und Herkollern der Fässer und das dadurch bewirkte Aufrütteln der Grundhefe trübt zwar das Bier, aber wenn es rein abgegoren hat, ist die Grundhefe schwer, senkt sich bald wieder und das Bier wird bald helle; Bier aber, das nicht gehörig abgegoren hat, wird nach diesem Verfahren nicht gleich wieder helle, und man thut besser, man füllt es von den Gährfässern ab.

Wird die Obergährung durch Kälte unterbrochen, so wird das Bier nicht ganz klar. Man sagt dann in England, es sei grau. Besonders leicht ist dies bei Würze der Fall, die zu heiß eingemaischt wurde. Graues Porter ist scheinbar klar, wenn man von der Seite durch dasselbe sieht; untersucht man es aber in einem zinnernen Krug, indem man von oben auf den blanken Boden desselben hinabsieht, so erkennt man das Trübe desselben.

Es gibt auch verschiedene abweichende Verfahrungsarten bei der Faßgährung. Einige füllen die Würze nicht gleich in Fässer, nachdem sie mit der Hefe vermischt ist, sondern lassen sie erst die Gährung anfangen (nach 7—8 Stunden); andere lassen sie auf den Bottichen, bis der

---

*) Zu dieser Zeit kommt die Hefe, und man reinigt daher vorher die Unterstellwannen, um die Hefe rein zu erhalten.

**) Einige füllen auch gleich nach, wenn die Hefe sich zu bilden anfängt, aber dann wird durch die Erkältung die Gährung etwas gehemmt.

bergähnliche Schaum sich bildet (in beiden Fällen wird aber die Gährung und Ausscheidung der Hefe durch das Füllen auf die Fässer etwas unterbrochen); wieder andere füllen auf Fässer, wenn die Gährung im Bottich den höchsten Grad erhalten hat.

Auch bei der Obergährung ist eine zu rasche Gährung nachtheilig, indem sie zu viel Kohlensäure und Weingeist verflüchtigt und die Hefe nicht gehörig ausscheidet. Es bilden sich dann sehr große Luftblasen, und das Bier wird matt und weniger haltbar. Dies ist besonders der Fall, wenn die Würze zu warm war, oder der Gährungsort zu warm ist.

Ist aber die zu schnelle Gährung eine Folge der fehlerhaften Beschaffenheit der Würze, z. B. des zu geringen Gehalts derselben an Zucker und Gummi, so ist die Gefahr noch größer. Es bilden sich sehr große Luftblasen, die schnell verschwinden; man sieht nur wenig Schaum, und die gegorene Flüssigkeit ist wässerig, fad süßlich und wird schnell zu Essig.

War die Obergährung zu schwach, so liegt es meist an der Hefe, wenn anders die Würze keinen merkbaren Fehler hat. Der Schaum bildet sich dann nur schwach, und fließt bei der Faßgährung mit Bier vermischt ab; die Entwicklung der kohlensauren Luft ist gering, und das Bier bleibt trübe. Oft hellt es sich zwar durch Nachgährung in den Fässern wieder auf, besonders wenn man dabei mit Wasser nachfüllt, aber es wird doch nur selten ganz gut.

Gährung mit Unterrühren der Hefe.

In England hat man bei dem gelben oder Amberbier noch eine besondere Art, die Hefe zu geben. Ist die Würze von demselben z. B. auf 40° F erkaltet (3,56 R), so nimmt man auf 8 Quarter 6 Gallons Hefe. Hievon stellt man eine Gallone bei Seite, und rührt von den übrigen 5 Gallons $2\frac{1}{2}$ G. in die Würze ein, und dann alle 12 Stunden wieder $\frac{1}{4}$ G., bis die Würze in der höchsten Gährung ist. Man nennt dies das Bier nähren. Dann schäumt man die unreine Hefe ab, die sich oben sammelt, und leicht von der reinen und weißen zu unterscheiden ist, rührt die zurückgestellte Gallone Hefe ein und alle zwei Stunden wieder eine $\frac{3}{4}$ Stunde lang unter.

Hat das Bier diese immer neu angeregten Gährungen durchgangen, und steigt die Hefe nicht mehr so hoch, wie gewöhnlich, so füllt man etwas Flüssigkeit vom Boden der Kufe in ein Glas und sieht, ob die hefigen Flocken sich bald zu Boden setzen, ob die Würze wenig süß mehr schmeckt und geistig ist. Dann rührt man nicht mehr um, um die Hefe nicht zu sehr mit dem Bier zu vereinigen, sondern läßt es ruhig, und zieht es möglichst klar auf Fässer.

Gährung in mit Wasser geschlossenen Gefäßen.

Schwache Würze erleidet bei der Gährung leicht eine nachtheilige Veränderung durch den Einfluß der Luft, indem der Sauerstoff derselben zugleich neben der Weingährung, oder doch sehr schnell nach derselben Essiggährung veranlaßt.

Diesem vorzubeugen, muß man die Einwirkung der Luft auf die Oberfläche der gährenden Flüssigkeit zu verhindern suchen.

Man könnte dies durch luftdichtes Verschließen derselben bewirken. Aber dieses ist hier nicht thunlich, da dann die aus der gährenden Flüssigkeit sich entwickelnde kohlensaure Luft die Gefäße zersprengen würde.

Man muß also dieser einen Ausgang verschaffen, auch wenn man die Gefäße bedeckt. Am besten geschieht dies durch eine heberartig gebogene Röhre, deren eines Ende man in ein Gefäß mit Wasser tauchen lassen kann*), damit wohl die kohlensaure Luft aus ihr heraus, aber keine atmosphärische Luft durch sie nach dem Gährungsgefäß kann.

Diese Art der Gährung nennt man die Gährnng in mit Wasser geschlossenen Gefäßen.

Schon früher (1609, 1757, 1783, 1805 hat man dieselbe hin und wieder bei der Weinbereitung angewandt, in häufigerm Gebrauch aber kam sie erst 1807 um Constanz, und 1819 auf Empfehlung der Demoiselle Gervais in Frankreich.

*) Das Ende der Röhre wird nämlich in den Spund des Fasses eingemacht, worin die Flüssig'eit gährt, und das Gefäß dann sonst überall verschlossen; das andere taucht in das kleine Gefäß mit Wasser. Läßt man in Bottichen gähren, so schließt man diese mit einem Deckel, der ein Loch hat, in das die heberartige Röhre eingesetzt wird.

Die Vortheile derselben bei Weinen sind nach Leuchs Weinkunde folgende:

1. Die Gährung erfolgt ruhiger und daher mit geringerer innerer Erhitzung aber auch langsamer, was bei Mangel an Gefäßen von Nachtheil ist.
2. Es entweicht schon deshalb, und weil die Dämpfe einen kleinen Druck zu überwinden haben, ungleich weniger Weingeist, Wasserdampf, und selbst etwas weniger Kohlensäure.
3. Man erhält daher mehr geistreicheren Wein. Die meisten Versuche zeigten, daß der in geschlossenen Gefäßen gegorene Wein 10–12% mehr Weingeist enthält.
4. Da der Wein mehr Weingeist enthält und während der Gährung nicht durch die Luft verändert wird, so erhält er (der rote) auch eine schönere Farbe.
5. Der Wein ist weniger der Gefahr des Umschlagens und Säurens ausgesetzt, da keine äußere Luft während der Gährung auf ihn oder auf die oben schwimmenden Trestern wirken kann.
6. Man erhält im Auffangwasser eine Kohlensäure und Weingeist haltende Flüssigkeit, die auf Essig benutzt oder aus der durch Destillation Weingeist erhalten werden kann. v. Heintl erhielt aus dem Auffangwasser eines Gährungsfasses von 56 Eimern 1 Seidel Weingeist und 1½ Maß Branntwein. Ueberdies war der Wein geistreicher, als der mit offenem Spund vergorene.

Benützt man als Auffangwasser eine Lösung von Kali oder Natron, die unvollkommen kohlensauer ist, so kann man diese mit Kohlensäure sättigen, und 100 Theile gährender Zucker verwandeln dabei 120 Theile kohlensäuerliches Natron in kohlensaures. Man kann auch, wenn man die Dämpfe in viel Wasser auffängt, ein kohlensäurehaltiges Wasser erhalten, das statt Mineralwasser zum Baden oder Trinken gebraucht werden kann*). Bei gährendem Bier könnte mit dem entweichenden kohlensauren Gas 20mal mehr Wasser geschwängert werden, als die Menge des entstehenden Bieres beträgt**).

Vorrichtung zur Wegführung der Hefe bei der Obergährung.

Um die Hefe nicht abschöpfen zu dürfen, oder sie nicht von jedem einzelnen Faß in ein untergestelltes Gefäß ablaufen lassen zu müssen, hat man mehrere Vorrichtungen angewandt.

In einigen deutschen Brauereien hat man bei der Gährung in Bottichen in diesen hölzerne Schüsseln schwimmen lassen, in denen sich die Hefe sammelt und dann leicht abgenommen werden kann.

In England stellt man die Abklärungsfässer in Reihen; vier bis sechs bilden einen Satz, woran eine gemeinschaftliche Röhre angebracht ist, um die Hefe in einen unter den Fässern angebrachten Trog zu leiten. Diese Fässer sind gewöhnlich so eingerichtet, daß ihr oberer Rand unter den Boden eines großen Reservoirs steht, welches bestimmt ist, sie mit Bier zu versorgen, so wie das Ausstoßen der Hefe es verlangt. Das große Reservoir ist deshalb mit einem schwimmenden Regulator versehen, welcher ein Ventil öffnet, wenn die wagrechte Oberfläche der Flüssigkeit in den Abklärungsfässern sich verändert, und auf diese Weise die erforderliche Menge Bier zuläßt, um die kleineren Fässer aufzufüllen.

Die Vorrichtung, um die Hefe aus dem großen Reservoir fortzuschaffen, ist eben so einfach. Auf der Oberfläche des in diesem Gefäß enthaltenen Biers ist eine eiserne Schüssel schwimmend angebracht, deren Mittelpunkt eine Röhre hat, die durch den Boden des großen Reservoirs führt, wo sie durch Leder luftdicht gemacht ist und sich niederbewegen kann, wenn die Oberfläche des Bieres im Gefäße sinkt. Hiedurch fließt die Hefe, so wie sie über den Rand der Schüssel tritt, durch die Röhre in einen darunter stehenden Trog.

Hilfsmitttel bei zu starker Gährung.

Sehr lebhafte Gährung schadet bei Wein nichts, da dieser eine ausgegorene Flüssigkeit darstellen soll.

Bei Bier aber, das auch in gegornem Zustande noch viel unzersetzte schleimige Theile enthalten soll, ist zu starke Gährung an sich schon ein Zeichen, daß 1. wenig schleimige und stärkmehlartige Theile im Biere sind, oder daß 2. die Würze überhaupt sehr schwach ist.

*) Den unangenehmen Geschmack, den es vielleicht von den riechenden Theilen des Weins und der Würze erhielte könnte man durch etwas Kohlenpulver wegschaffen.

**) Das Auffangen des Kohlensäuregases aus der Hauptgährung wurde 1892 in der Michel'schen Braulehranstalt praktisch ausgeführt. Es wurden aus einem Hektoliter Würze nahezu 2 Kilogr. flüßige Kohlensäure gewonnen.

Beides bringt Nachtheil. Das erste bewirkt, daß das Bier mehr wein- als bierartig, oder mit andern Worten nicht gehaltreich, nicht nahrhaft wird. Das zweite verursacht, daß es schwach ist, und schnell in Säuerung übergeht.

Zugleich entweicht bei einer zu starken Gährung infolge der stattfindenden Erhitzung viel Kohlensäure oder Weingeist, und dies trägt auch viel dazu bei, das Getränke schwach zu machen.

Die Ursachen der zu starken Gährung sind:

1. Vorhandensein von zu viel Hefe in der Flüssigkeit;
2. zu große Wärme derselben;
3. zu geringer Gehalt an gummigen oder schleimigen Theilen;
4. zu großer Wassergehalt überhaupt.

Vorbeugungsmittel sind:

1. Geringer Zusatz von Hefe;
2. stärkeres Abkühlen der Würze, ehe man sie in Gährung bringt;
3. Zusatz von Gummi (in Wasser gelöst), wozu man arabischen oder durch Rösten aus Stärkmehl bereiteten und dann gut mit Wasser und etwas Zucker abgekochten nehmen kann.
4. Zusatz von etwas Kochsalz oder Senf, oder Gewürznelken, oder Aufguß von Heidekraut zu dem Bier.

Als Hilfsmittel, wenn die starke Gährung schon eingetreten ist, dient Abkühlen der Flüssigkeit, Abziehen von den hefigen Theilen, oder stärkerer Zusatz von Kochsalz, oder von Senf, oder auch von gutem Branntwein.

In England hat man in mehreren Brauereien in den Gäyrbottichen metallene Röhren, durch welche man kaltes Wasser laufen läßt, und dadurch die Flüssigkeit abkühlt, wenn die Gährung zu stark ist.

Bei zu starker Gährung des Ale setzt man dort auf 60 Barrels 1 Pfund Pottasche, 1 Pek Bohnenmehl und etwas Hefe. Für zu stark hält man eine Gährung, wenn die Blasen die Größe einer Walnuß haben, für gehörig, wenn sie die Größe einer Muskatnuß haben.

Hilfsmittel bei zu schwacher Gährung.

Ist zu wenig Hefe gegeben, oder die Würze zu sehr abgekühlt worden, so erfolgt die Gährung zu langsam (wilde Gährung), und man sagt dann das Bier ist Herr und nicht der Zeug (die Hefe)*].

Im Ganzen hat dies wohl nichts zu sagen, wenn das Bier nur nicht so schwach ist, daß ein Umschlagen befürchtet werden kann. Es geht dann nur Zeit verloren, indem man das Bier länger in den Gährbottichen lassen muß.

Ist dagegen das Bier zu schwach oder die Gährung erfolgt gar zu langsam, so bleibt es leicht trübe und wird sauer. Will man dann die Gährung beschleunigen, so darf man das Bier nur

1. auf große Fässer füllen, wo es sich mehr erhitzt als auf kleinen und dann auch schneller ausgährt;
2. etwas wärmere Würze, oder heißes Wasser, oder
3. etwas Hefe zusetzen, oder
4. bei der Obergährung auch nur die oben schwimmende Hefe wieder unterrühren.

In London hat man zu demselben Zweck in vielen Gährungsbottichen Dampfröhren angebracht, mit welchen man das Bier durch den heißen Wasserdampf erwärmt, wenn die Gährung zu langsam vor sich geht.

Fassen des Bieres und Nachgährung.

So wie die Hauptgährung in den Bottichen fast vollendet ist, bringt man das reife (fässige) Bier auf die Fässer.

Der Hauptzweck des Fassens ist, das Bier von der vielen Grundhefe zu entfernen, welche es gegen das Ende der Hauptgährung zur Essiggährung geneigt machen würde, und die Gährung überhaupt zu mäßigen, wozu 1. die Entfernung eines Theils der Hefe, 2. die Abkühlung beim Umfüllen, 3. die Vertheilung in kleinere Gefäße beiträgt. Würde die Gährung in den großen Gefäßen fortdauern, so würde sich das Bier zu sehr erhitzen, zu viel Weingeist und Kohlensäure verlieren und zum Sauerwerden geneigt werden.

Der Zeitpunkt des Fassens ist verschieden nach der Art der Gährung und nach der Beschaffenheit des Bieres.

*) Ein Ausdruck des Braumeisters Scharl.

Bei der Untergährung.

Bei der Untergährung nimmt man von dem grünen Bier, wenn es eben im Durchfallen ist, ein Gläschen heraus und läßt es ruhig stehen; indem man es von Zeit zu Zeit beobachtet. Klärt es sich nach und nach und wird hell, so ist es Zeit, auch das im Bottich zu fassen.

Man nimmt die auf der Oberfläche schwimmenden Unreinigkeiten mittelst eines Schaumlöffels behutsam ab, und zieht das Bier ab, so lange es klar läuft.

Läßt man das Bier zu lang auf den Gährbottichen oder faßt man es zu spät, so verliert es zu viel Kohlensäure, oder wird geschmacklos, ja selbst schal (erhält einen fadennackenden Geschmack).

Faßt man es zu früh (zu grün), so wird es nicht gerne hell.

Das Winterbier wird immer etwas grüner gefaßt, als das Sommerbier, da letzteres, wenn es sich gut halten soll, stets heller in die Fässer kommen muß.

In Bayern bringt man das Winterbier gewöhnlich in 1—4 Eimer haltende Fässer, füllt die Fässer ganz voll, macht den Spund nur halb zu und legt sie im Keller auf die Lager. Da dieses Bier noch grün auf die Fässer kommt, beginnt sogleich eine sehr merkliche Nachgährung (das Angreifen, Stechen, Keppeln). Es treibt einen Schaum, der oft durch den Spund heraus lauft, und riecht (sticht) nach kohlensaurem Gas. Nach 8 Tagen ist diese Gährung, welche das Bier schneller lauter macht, vorüber; es ist klar und kann getrunken werden. Doch läßt man es noch 4 Wochen liegen, da es immer noch gelinde gährt, gesünder, stärker und angenehmer wird. Es hält sich, wenn es gut ist, 3—4 Monate und wird während dieser Zeit nicht fest zugespundet, außer ebenfalls ein paar Tage vor dem Verbrauch (vor dem Anstechen).

Einige machen die Fässer nicht gleich ganz voll und füllen sie dann mit Kräusenbier vom nächsten Sud, wenn dieser eben den höchsten Stand seiner Gährung erreicht hat, vollends auf welches man das Bierkräusen heißt. Gewöhnlich spunden sie die Fässer auch bald zu; das Bier greift dadurch weit stärker an, und treibt oder moussirt außerordentlich. Man will demselben dadurch ein gehaltvolleres Ansehen geben, aber die so behandelten Biere verursachen Kopfweh und sind überhaupt nicht gesund, da sie zu viel Kohlensäure enthalten.

Das Sommer- oder Lagerbier bringt man auf ausgepichte große Lagerfässer, und trifft die Einrichtung so, daß in jedes Faß von jedem Sud Bier in gleichem Verhältnis kommt, damit Farbe und Geschmack des Bieres gleich wird. Man bringt daher in jedes Faß zuerst den treffenden Theil vom ersten Sud, später den vom zweiten Sud und so fort, beobachtet aber dabei noch die Vorsicht, den zweiten Sud nicht in dasjenige Faß zuerst einzufüllen, in dem man mit dem ersten anfing, sondern das dritte und so fort, auch bei den folgenden Suden. Denn da in dem zuerst abgezogenen stets etwas Hefe ist, so würde, wenn man stets zuerst in dasselbe Faß füllte, dieses zu viel Hefe und das letzte als Neige (das letzte im Bottich von jedem Sud) erhalten. Die Fässer werden nicht vollgefüllt, sondern man läßt in jedem für einige Eimer leeren Raum und schlägt den Spund nur leicht ein.

Einige Zeit nachher, gewöhnlich zu Ende der Sudzeit, sieht man durch die Spundöffnungen in die Fässer, und sucht sich zu überzeugen, ob das Bier die kleine Faßgährung begonnen, oder auch, wie man sie hier uneigentlich ausdrückt, angegriffen hat, welches sich durch einen weißen Schaum auf der Oberfläche derselben zu erkennen gibt. Ist letzteres der Fall, so werden nun die Fässer mit weiterem, gehörig lauter gewordenen Biere so weit vollgefüllt, daß dieselben nur einige Zoll leeren Raum behalten. Ist aber kein Schaum auf dem Biere bemerkbar, dann hat es noch nicht angegriffen, und es müssen in diesem Falle die Fässer mit grünem Bier, mit solchem nämlich, welches die Gährung noch nicht ganz beendigt hat, aufgefüllt werden, wodurch das Ganze zum Angreifen gebracht wird. Es trifft sich übrigens nicht selten, daß bei einzelnen Fässern das Nachfüllen mit grünem Bier zu geschehen hat.

Sind nun alle Fässer nach geschehener Angabe aufgefüllt worden, so werden die Spünde nur schwach zugeschlagen.

Mehrere Brauer füllten die Fässer ganz voll und schlagen die Spünde fest zu, wodurch die kleine Gährung beschleunigt wird, und das Bier auch mehr treibt (moussirt). Es ist aber das auf diese Art behandelte Bier in keinem Falle so lange haltbar, als jenes, welches nur langsam die Faßgährung macht.

Nun ist fleißig nachzusehen, ob kein Faß auslauft, oder vielleicht Reife gesprungen sind, in welchem Fall mit eisernen, sogenannten Notreifen, die mit Schrauben versehen sind, nachzuhelfen ist. Das Sommerbier darf in Bayern zu Anfang des Monat Mai ausgeschenkt werden, und das Abziehen erfolgt dann, wie schon bereits angegeben ist.

Bei der Obergährung.

Bei durch Obergährung erhaltenem Bier reinigt sich das Bier auf den Fässern noch durch Nachgährung.

Man füllt die Fässer ganz voll Bier, läßt den Spund offen, füllt alle Tage mit reinem Wasser nach, und nimmt die am Spundloch sich absetzende schaumartige Masse ab.

Nach den ersten acht Tagen geschieht dies alle zwei Tage, und so wie man bemerkt, daß die Nachgährung schwächer wird, und sich nur noch wenig Schaum absondert, füllt man die Fässer noch einmal recht voll und setzt den Spund fest auf.

Das Verschließen ist bei diesem Bier nötig, da es sonst zu viel Kohlensäure verlieren und matt werden würde.

Acht Tage nach dem Verschließen des Spundes moussirt es schon, als wenn es auf Flaschen gezogen gewesen wäre, und ist ganz hell.

Der Spund bleibt nun geschlossen, bis man das Bier abziehen will. Auch darf man kein Bier abziehen und erst nach einiger Zeit wieder auffüllen, da sonst hefige Theile an der innern obern Seite des Fasses antrocknen, durch die Luft verändert werden und später, wenn sie wieder ins Bier kommen, dieses trüben.

Fürchtet man, daß die sich entwickelnde kohlensaure Luft die Fässer zersprengen könnte, so bohrt man ein kleines Loch in den Spund und verschließt dieses so bald als möglich wieder mit einem Zäpfchen.

Bei leichten Bieren richtet man sich an mehreren Orten mit dem Fassen nach der Höhe der Hefe (des Schaums) auf dem Biere, und bringt es, wenn die Witterung warm ist, schnell möglichst auf die Fässer, damit die Gährung nicht zu stark wird. Hierüber wird bei Angabe der Brauart der einzelnen Biere das Nötige vorkommen, und wir theilen daher eine allgemeine Tafel mit, bei welcher Hefenhöhe dergleichen schnellgährende Biere bei verschiedener Luftwärme gefaßt werden können.

Luftwärme	Höhe der Hefe über dem Biere im Bottiche
3 Grad unter 0	6 Zoll
1 „ „ „	5 „
1 „ über „	$4^1/_4$ „
$3^1/_2$ „ „ „	$3^1/_4$ „
6 „ „ „	$2^3/_4$ „
$8^1/_2$ „ „ „	2 „
11 „ „ „	$1^1/_2$ „
$13^1/_2$ „ „ „	1 „
16 „ „	$^3/_4$ „
$18^1/_2$ „ „ „	$^1/_2$ „
21 „ „ „	$^1/_4$ „
$23^1/_2$ „ „ „	gleich wenn es ansetzt.

Fehlerhafte Nachgährung.

Zuweilen erfolgt, wenn die Gährung vorüber ist, eine Bewegung in der Flüssigkeit (ein Nachstoß). Es ist dies die Folge eines unordentlichen und unreinen Abbrauens. Die Würze ist nicht rein von dem Schrote genommen worden und es sind zu viele Schrottheile mit auf das Kühlschiff und von da in den Gährbottich gekommen. Die Theile, die gewöhnlich schwer sind und noch viel Zucker in sich haben, setzen sich fest auf den Grund des Gährbottichs, bleiben während der Gährung beinahe unberührt, aber in der letzten Periode, wo sich viele Hefe auf den Grund senkt, werden sie aufgelöst und erregen eine neue Bewegung in der abgegorenen Flüssigkeit. Es bildet sich auf der Oberfläche ein rahmartiger Schaum, und das abgegorne Bier wird wieder getrübt. Bei obergährigem Biere, wenn die Gährung etwas flüchtig ist, wenig Hefe auf der Oberfläche sich bildet und viel sich auf den Grund senkt, erfolgt diese Erscheinung sehr oft, wenn man glaubt, die Gährung sei noch nicht vollendet und deshalb mit dem Abfüllen des Bieres von der Grundhefe zögert. So wie man diese Erscheinung wahrnimmt, muß man das Bier gleich von dem Bottiche auf die Fässer füllen und in den Keller bringen. Man muß aber so viel als möglich Sorge tragen, daß keine Grundhefe mit in die Fässer kommt, sonst erhält man in kurzer Zeit saures Bier. Wenn man es erzwingen kann, so muß man die Spundlöcher der Fässer

verschließen und die Nachgährung verschlossen vor sich gehen lassen. Auf diese Weise ist man gesichert, daß keine Säure erfolgt, weil die Kohlensäure im Biere gebunden bleibt.

Nach eingehender Beschreibung der Haupt- und Nachgährung bringt Leuchs seine wahre Blumenlese von besonderen Hilfsmitteln, z. B.:

Mittel, süßes Bier zu erhalten. Mittel gegen zu süßes Bier. Mittel, schäumendes Bier zu erhalten. Junges Bier schnell alt zu machen. Leichtes Bier aus starkem zu machen. Mittel, in warmen Ländern oder bei großer Hitze Bier zu brauen.

Schließlich bringt Leuchs eine Zusammenstellung über das Verhältnis des Wassers und des Hopfens zum Malze.

Verhältnis des Wassers und des Hopfens zum Malze.

Leuchs führt hier das Regulativ von 1812 an und verweist auf die Probe-ude, welche Scharl, bayerischer Braumeister, in seinem Werk niedergeschrieben hat. Auf Seite 73 dieses Bandes findet sich Ausführliches hierüber, desgleichen auf Seite 71.

Nicht uninteressant ist seine Mitteilung über die Bestandteile einiger deutschen Biere. Im Nachstehenden folgen einige Zitate, welche Krüniz Enzyklopädie, Artikel Bier, entnommen sind.

Verhältnismenge des Wassers.

Die Menge des zu nehmenden Wassers richtet sich nach der Stärke des Biers und auch nach der Brauart, indem nach derselben mehr oder weniger durch Verbunsten verloren gehen kann.

In Bayern sollen gesetzlich aus dem bayer. Scheffel trocknen Malzes 7 Eimer Winterbier (zu 64 Maß) oder 6 E. Sommerbier gemacht werden. Um aber 6 bis 7 Eimer rein zu erhalten muß man 7 bis 8 Eimer auf die Kühle bringen, da 1 Eimer als Bedarf für die Arbeitsleute (Haustrunk) durch das Eintrocknen, das abgehende Geläger und durch das Verschüten beim Fassen verloren geht. Zu diesen Eimer kann man auch das Nachbier rechnen, wovon auf den Scheffel 30 Maß kommen.

Diese Menge kann man auch aus dem Scheffel Malz erzeugen, wenn das Malz gut ist und alles richtig geleitet wurde. Nur bei Sommerbier hält es oft schwer, so viel haltbares Bier zu erhalten. Es ist daher besser, im Sommer mehr Malz zu nehmen, z. B. statt 7 Sch. 8 Sch., oder nur $5^1/_2$ Eimer vom Scheffel zu brauen.

Nach der bayer. Brauart bedarf man, um aus 7 Sch. trocknen oder 8 Sch. 1 Metzen eingesprengtem Malz 49 Eimer Winterbier zu erzeugen, 115 Eimer Wasser. 66 Eimer Wasser gehen also während des Brauens verloren.

Ueber das Verhältnis des Hopfenzusatzes hat Richardsohn folgende Tabelle hierüber ausgestellt:

Es zieht ein

Pfund Hopfen	Barrels Würze	Pfund Hopfen	Barrels Würze
1	0,01	15	0,24
2	0,03	16	0,26
3	0,05	17	0,27
4	0,06	18	0,29
5	0,08	19	0,31
6	0,10	20	0,33
7	0,11	30	0,50
8	0,13	40	0,66
9	0,15	50	0,83

Pfund Hopfen	Barrels Würze	Pfund Hopfen	Barrels Würze
10	0,16	60	1,–
11	0,17	70	1,16
12	0,19	80	1,33
13	0,21	90	1,50
14	0,23	100	1,66*).

Nach dieser Tabelle kann man leicht finden, wie viel Würze durch den angewandten Hopfen eingezogen wurde. Hat man z. B. 124 Pfund Hopfen gebraucht, so zeigt die Tabelle, daß

	100 Pfund an Würze einsaugen	1,66
	20 „ „ „ „	0,33
	5 „ „ „ „	0,08
also 125		2,07 Barrels.

Im Königreich Sachsen sollen gesetzlich aus dem Scheffel roher Gerste 2 Tonnen (jede zu 108 Kannen, jede Kanne zu 2 Pfund) gemeines Braunbier gebraut werden.

In Göttingen werden von 22½ Malter Gerstenmalz und 4½ Malter Weizenmalz (aus 18 Malter Gerste und 3 Malter 5 Himten Weizen), die zusammen 4840 Pfund wiegen, 76–27½ Faß Braunbier und 8½–9 Faß Kofent gebraut. Das Faß hat 101 Stübchen.

Die weimarische Brauordnung von 1781 schreibt für 80 Eimer Malz von 40 Scheffeln roher Gerste vor.

Die quedlinburgische schreibt für 38 Faß Braunbier das Malz von 4⅔ Wispeln Gerste (1⅔ W Luft-, 1 W. Darrmalz) und ¾ W. Hopfen vor; für 34 Faß Broihan und 16 Faß Kofent aber 2 7/12 W. Gerstenluftmalz und 2½ W. Weizenluftmalz (von 2 W. Gerste und 2 W. Weizen); für 21 Faß Gose und 10 Faß Kofent aber das Malz von 1 7/12 W. Weizen und 1¼ W. Gerste. Das Faß hat 110 Stübchen oder 330 berl. Quart.

Was in anderen Ländern genommen wird, findet man bei den Brauarten der verschiedenen Biersorten.

Verhältnis des Hopfens.

Die Menge des Hopfens, die man zum Biere zu nehmen hat, läßt sich im Allgemeinen nicht bestimmen. Sie hängt von dem Geschmack der Trinker, der Beschaffenheit des Hopfens, der Stärke des Bieres ab. Von gutem oder neuen Hopfen bedarf man weniger, als von schlechtem und altem.

Bier, das sich lange halten soll, bedarf mehr Hopfen, als solches, das bald weggetrunken wird.

Malzreiches oder gehaltreiches Bier verträgt mehr Hopfen, ohne daß der Geschmack desselben zu sehr hervorsticht, als schwaches. Bier, das in guten Kellern aufbewahrt wird, bedarf weniger Hefe, als das in schlechten Kellern aufbewahrte.

In Bayern nimmt man zu Lager- oder Sommerbier, das bis zum Mai und Juni gut bleiben soll, auf den Scheffel Malz 4–5 Pfund neuen Hopfen; für solches, das bis zum September oder Oktober gut bleiben soll, aber 6–7 Pfund besten Hopfen. Es kommt sohin auf den Eimer Bier 1–1½ Pfund Hopfen.

Zu Winter- oder Schenkbier, das 14 Tage bis 6 Wochen nach dem Brauen getrunken wird, nimmt man alten Hopfen und zwar 2–3 Pfund auf den bayer. Scheffel Malz, der 6 Eimer Sommer- oder 7 Eimer Winterbier gibt.

Nach Muntz ist 1 Pfund Hopfen auf 100 Pfund Malz wenig und nur zu Schenkbier hinreichend, 1¼ Pfund das Mittel, 1½ Pfund das richtigere, 2 Pfund hinlänglich für Lagerbier. Mit 1 Pfund halten sich fehlerfreie Biere wenigstens 6 Wochen, mit 1½ Pfund 6 Jahr lang.

In England nimmt man gewöhnlich 1–1¾ englische Pfund Hopfen auf das Bushel Malz, oder 7–8 Pfund auf das Quarter (8 Bushel); zu starkem Ale und Porter, das 1 Jahr gut bleiben soll, aber bis 12 Pfund auf das Quarter, wenn bei 40 Grad R gährt; gährt es bei 60 Grad, 24 Pfund; bei schwachem Bier genügen im ersten Fall 3 Pfd., im letzten Fall 6 Pfd.

---

*) Nach Thomsons und Hope's Versuchen behalten 100 Pfund Hopfen 1,13 Barrels Würze in sich.

Für gewöhnliches Bier schreibt man dort aufs Quarter Malz vor, wenn die Luftwärme hat

Grade nach Fahrenheit	Grade nach Reaumur	Hopfen, Pfund	neuer Unzen
35	1,33	2	8
40	3,56	3	—
45	5,78	3	8
50	8,–	5	4
55	10,22	5	—
60	12,44	6	—
65	14,67	6	12
70	16,69	7	8
75	19,11	8	4
80	21,33	9	—

Bis zu 45 Grad F ist bei starkem Bier oder Ale das Verhältnis dasselbe; bei 50 Grad F nimmt man aber 4 Pfd., bei 75 Grad 4 Pfd. 8 Unzen, bei 60 Grad 5 Pfd. Hopfen.

Weise theilt folgende Tabelle über die zu gewöhnlichen leichten Bieren erforderliche Menge Hopfen, auf jede 8 Dresdner Scheffel Malz in jeder Jahreszeit, mit:

Grade der Luftwärme.	Neuer Hopfen	Alter Hopfen.
1	$2\frac{1}{2}$ Pfund	$2\frac{1}{2}$ Pfund.
$3\frac{1}{2}$	3	3
6	$3\frac{1}{2}$	$3\frac{1}{2}$
$8\frac{1}{2}$	$4\frac{1}{4}$	$3\frac{1}{2}$
11	5	$5\frac{1}{2}$
$13\frac{1}{2}$	6	$6\frac{1}{2}$
16	$6\frac{3}{4}$	
$18\frac{1}{2}$	$7\frac{1}{2}$	
21	$8\frac{1}{4}$	
$23\frac{1}{2}$		

Tabelle über die zu jeden 21 Dresdner Scheffel Malz nötige Menge Hopfen zu starken oder Lagerbieren.

Monate, wie lange es sich halten soll.	
1	1 Pfund.
2	$1\frac{1}{2}$
3	2
4	$2\frac{1}{2}$
5	3
6	$3\frac{1}{2}$
7	4
8	$4\frac{1}{2}$
9	5
10	$5\frac{1}{2}$
11	6
12	$6\frac{1}{2}$

Da dieses Bier stets im Winter gebraut wird, so richtet sich der zu gebrauchende Hopfen nach der Anzahl der Monate, die sich dieses Bier halten soll, ehe es verzapft wird. Daher ist hier die Menge für die Zahl der Monate angesetzt.

Ursache des verschiedenen Geschmacks der Biere.

So wie in derselben Stadt der Geschmack des Brodes jedes Bäckers verschieden ist, selbst dasselbe Mehl, Wasser und dasselbe Verfahren beim Backen angewandt wurde, so ist auch der des Bieres überaus abweichend, und wenn man berücksichtigt, wie viele Einflüsse bei einem künstlich bereiteten Getränk hiebei mitwirken, so ist dies nicht auffallend.

Die Beschaffenheit des Getreides, die Art, wie gemalzt wurde; die Einflüsse und insbesondere die Gerüche, denen das Malz ausgesetzt war; die Beschaffenheit des Wassers; die der Geräte, in denen das Bier zubereitet wird; die der Luft und des Dunstkreises, dem es besonders auf der Kühle ausgesetzt ist; die Art des Einmaischens und Kochens; die Beschaffenheit und Behandlungsart des Hopfens; die Natur der Hefe, der Gährung; die Güte der Keller; die örtlichen und klimatischen Verhältnisse, und eine Menge anderer Umstände haben Einfluß auf den Geschmack des Bieres, und daher kann man mit Recht sagen, daß, so lange gebraut wurde, streng genommen, keine zwei Gebräude ganz genau denselben Geschmack gehabt haben.

Hienach ist es nicht auffallend, daß Biere, die sich durch eine feine Eigentümlichkeit auszeichnen, so schwer nachzuahmen sind, ja oft nur in einem Orte oder in einem Brauhause dargestellt werden können, und in einem wenig entfernten mit denselben Arbeitern und Stoffen durchaus nicht. Man hat eine Menge Beispiele, welche dies beweisen.

Die Mehrzahl der Brauer schreibt es dem Wasser zu, wenn ein Bier dem andern nicht gleicht. Aber mit demselben Wasser, demselben Malz, der ganz gleichen Einrichtung und denselben Brauleuten konnte manches Bier an einem andern Orte oder in einem andern Brauhause nicht gebraut werden. Oft mag Unachtsamkeit, oder absichtliche Nachlässigkeit die Ursache gewesen sein; in vielen Fällen scheint aber auch ein örtlicher Einfluß die besondere Eigenheit des Bieres zu bewirken. Branken gibt in seiner Schrift mehrere Belege hiezu, und nennt die Biere, welche bloß in einer gewissen Oertlichkeit gebraut werden können, Lokalbiere. Seitdem Klöster niedergerissen, Festungswerke abgetragen wurden, ist es in manchen belgischen Städten unmöglich, die früher berühmten Lokalbiere herzustellen. So ist der berühmte Petermann nicht mehr zu erkennen, seitdem dort so viele Gebäude (Klöster) niedergerissen wurden und demnach ein anderer Luftzug entstanden ist. Er war ehedem süß, weich, aromatisch, nahrhaft und hielt sich nur 10 Tage gut, jetzt ist er süßsäuerlich, wie eine Mischung von altem und neuem Bier, trocknend, den Kopf beschwerend und hält sich 5 Monate. Im Brauen wurde nichts geändert.

In Mecheln ist der entgegengesetzte Fall. Seit dem Abtragen der dortigen Festungswerke hat sich der Geschmack des Biers sehr gebessert, obgleich das Verfahren dasselbe geblieben ist.

Dießtheim, wo die Festungswerke geblieben sind, hat noch sein altes Bier; das Abreißen der Klöster hat dort nichts geschadet; im Gegentheil ist das Bier jetzt gährender und hält sich länger.

In Crossen konnte man, nach Neumann, das Schloßbier in der Stadt nie nachahmen, obgleich man es mit denselben Brauleuten und denselben Materialien, ja sogar mit derselben Hefe versuchte. Eben so in Zerbst auf dem Schlosse, kein Zerbster Bier, zu Breslau auf der Burg keinen Breslauer Schöps; außerhalb Farrnbach (einem Ort 3 Stunden von Nürnberg) kein Farrnbacher Bier, wiewohl letzteres wahrscheinlich auch noch durch einen besonderen Zusatz seine Eigenheiten erhält.

Uebrigens ändert auch das Verführen den Geschmack der Biere, und manche sind, nachdem sie eine Reise gemacht haben, nicht mehr zu erkennen.

Nicht uninteressant ist seine Mitteilung über die Bestandteile einiger deutschen Biere. Im nachstehenden folgen einige Zitate, welche Krüniz Enzyklopädie Artikel Bier entnommen sind.

Bestandtheile einiger deutschen Biere.

Neumann hat mehrere deutsche Biere auf ihren Weingeist-, Extrakt und Säuregehalt untersucht.

Demnach wäre in der Quart enthalten an Weingeist: bei Gose $2^1/_2$ Loth, bei Bernauer, Crossner und Ruppiner Bier und Halberstädtischen Broihahn 2 Loth; bei Cotbusser Bier, Berliner Weiß- und Braunbier 1 Loth 2 Quent, bei Brandenburger, Lebusser Bier, köpniker Moll 1 Loth.

An Extrakt enthielte Berliner Braunbier 9 Loth 3 Quent, Brandenburgisches 5 Loth $2^1/_2$ Quent, Quedlinburger Gose 5 Loth, Ruppiner Bier 4 Loth $3^1/_2$ Quent, Berliner Weißbier 4 Loth 1 Quent, Halberstädter Broihahn 3 Loth 3 Quent; Cotbusser Bier 3 Loth 3 Quent.

Vom Kali bedurfte die Quart zur Sättigung der Säure bei Halberstädten Broihahn 1 Loth $^1/_2$ Quent 4 Gran, Lebusser und Köpniker 1 Loth 12 Gran, Quedlinburger Gose 3 Quent, Berliner Weißbier 3 Quent, Ruppiner Bier $2^2/_3$ Quent, Berliner Braunbier $1^2/_3$ Quent, Brandenburger Bier 1 Quent 12 Gran*).

*) Krüniz Encyclopädie Artikel Bier.

Hagen in Königsberg fand in den dortigen Braunbieren $5\frac{1}{2}$ - $6\frac{3}{4}$ Loth Weingeist und 4 – 5 Loth Extrakt; im Danziger Doppelbier 9 Loth Weingeist und 22 Loth Extrakt.

Exleben hat mehrere österreichische Biere auf ihren Gehalt on Weingeist in Vergleich mit ihrem spezifischen Gewicht untersucht. Wir führen davon nur folgendes an:

Alle Versuche wurden bei 14 Grad R Wärme gemacht; der Eimer hat 40 Wiener Maß; das Maß 40,14 Unzen destillirtes Wasser. a bezeichnet absoluten Weingeist von 0,795 spez. Gewicht, b gewöhnlichen von 0,830 spez. Gewicht.

	Spezifisches Gewicht	Grade der Bier-Wage	Gehalt an Alkohol: die Maß a (Gran)	Gehalt an Alkohol: die Maß b (Gran)	Gehalt an Alkohol: der Eimer a b (Maß)
Oesterreichische Biere					
Sogen. Mailänder blaß	1,0085	23	391	540	1,023
— bayerisches braun	1,010	27	476	547	1,240
— regensburgerbraun	1,010	27	662	761	1,732
— öster. sehr braun	1,010	51	506	581	1,320
Mährische Biere					
Gewöhnliches braun	1,011	32	408	469	1,067
	1,013	37	432	496	1,160
Doppelbier blaß	1,018	50	520	597	1,361
Böhmische Biere					
gewöhnliches braun	1,013	35	510	186	1,334
— besonders gut braun	1,017	46	520	597	1,361
— blaß	1,009	25	467	536	1,222
— braun	1,010	27	240	276	0,628
weißes Märzenbier sehr blaß	1,014	40	797	916	2,086
Doppelbier sehr braun	1,013	35	521	599	1,363
Berliner Biere aa).					
Berliner Weißbier 1 S.	1,028	—	367	422	0,960
— — 2 S.	1,030	—	445	511	1,164
— — 3 S.	1,026	—	711	817	1,861
— Braunbier 1 S.	1,074	—	243	279	0,636
— — 5 S.	1,042	—	297	341	0,777
— mannheimer	1,053		221	254	0,578
Fredersdorfer Bier	1,012	—	267	307	0,698
Cottbusser Bier	1,059	—	490	563	1,222
Köstrizer in Flaschen 1 S.	1,019	—	1246	1432	3,261
— — — 3 S.	1,045	—	244	325	0,9

Leuchs beschreibt des weiteren eine Reihe deutscher Biere. Dieselben alle aufzuführen, ist nicht möglich und können wir nur auf das Werk selbst verweisen. Von Seite 317—438 sind, man darf wohl sagen, fast alle Biere vertreten, welche zu jener Zeit einen berühmten Namen hatten. Er beginnt mit den deutschen Biersorten ober- und untergärige, berichtet über belgische Biere und beschreibt insbesondere die englischen Biere und ihre Darstellungsart eingehend. Höchst originell sind auch seine Angaben über Ingwerbier, Kräuterbier, künstlich zubereitetes Bier, Weinbier, Wermutbier und schließt diesen Teil mit „Pulver, das Bier gibt.“ Er äußert sich hierüber „In London verkauft man um 1816 ein Pulver, das in Wasser

aa) Diese Angaben sind von Schrader; aber auf österr. Maß zurückgeführt. Hermbstädts Bulletin V. S. 51. (Berlin 1810).

aufgelöst Bier gibt." Ein ähnliches ließ auch der preußische Lazarettdirektor von Voß 1815 machen und benützte es in den Lazaretten.

Noch mehr Originalität bietet der 8. Abschnitt seines Werkes Seite 403.

Vorschriften zur Bereitung des Bieres aus verschiedenen Körpern.

Er äußert sich Eingangs dieses Abschnittes:

> Aus allen Früchten und Pflanzenkörpern überhaupt, welche Stärkmehl und Zucker enthalten, kann ein bierähnliches Getränk bereitet werden; nur weicht dieses wegen der diesen Körpern beigemischten andern Stoffe meist sehr von dem gewöhnlichen Bier ab.
>
> Das demselben ähnlichste geben noch die Körper, welche bloß Stärkmehl und Zucker enthalten, oder auch das bloße Stärkmehl, wenn es durch Malz oder Kleber verzuckert und mit etwas gebranntem Zucker versetzt wird. Auch ist zu erwarten, daß diese Art der Bierfabrikation wobei das Kartoffelstärkmehl sehr vortheilhaft benutzt werden kann, einst noch sehr in Aufnahme kommen wird.

Der Kuriosität halber lassen wir in Nachstehenden eines dieser Rezepte folgen.

Bier aus Brod.

> In einigen Theilen Afrikas wird aus Brod ein bierähnliches Getränke bereitet. Wahrscheinlich wird Ungesalzenes genommen. Stark gebackenes oder geröstetes Brod, ein zuckerhaltiger Körper, etwas Hopfen und Hefe geben ein gutes bierähnliches Getränke.
>
> Man hat auch empfohlen, 1 Metze Malz mit $^1/_2$ oder $^1/_{10}$ Metze Hafer- und eben so viel Roggenmehl zu einem Teig zu kneten, in dem Ofen zu backen, warm zu zerstücken, in 100 bis 150 Pfund Wasser einzurühren und mit Hefe in Gährung zu bringen. Es soll ein kühlendes Getränke geben.
>
> In Nubien läßt man scharf gesäuertes Brod von Dhurra-Hirse mehrere Stunden mit Wasser über einem schwachen Feuer stehen, gießt dann noch mehr Wasser zu und läßt die Flüssigkeit zwei Nächte gähren. Man erhält ein säuerliches, berauschendes Getränke, sauer gewordenen Champagner ähnlich. Es wird Busa oder Om Belbel (Mutter der Nachtigalen) genannt, weil es die Säufer zu singen treibt.

Des weiteren gibt er Rezepte über die Herstellung des Bieres aus Bohnen, Erbsen, Kartoffeln, Fichtensprossen, Heidekorn, Heidelbeeren, Hirse, Hollunderbeeren, Isländische, Flechte, Maisstengel, Malzsaft, Pflaumen, Gurken, Reis, Roßkastanien, Runkelrüben, Syrup, Stärkemehl, Stärkezucker.

Auch der Bereitung säuerlicher Getreide, Quas, Bouilli, Chong und Kumiß gedenkt er. Nicht uninteressant sind seine Mitteilungen über den Zustand der Bierbrauerei in verschiedenen Ländern. Wir lassen diesen Abschnitt unverkürzt folgen.

Zustand der Bierbrauerei in verschiedenen Ländern.

Deutschland.

> In Deutschland gelangte die Bierbrauerei zuerst auf eine hohe Stufe der Vollkommenheit, ging aber dann durch das Zunftwesen und Monopolsystem*) in den meisten Theilen dieses Landes wieder rückwärts. Insbesondere hatte der größere Theil Norddeutschlands bis in die neuere Zeit schlechte Biere und das Volk gewöhnte sich daher mehr an Branntwein. In den eigentlichen Weinländern blieb die Bierbrauerei ohnedem zurück, da der Verbrauch des Bieres nicht sehr bedeutend war, und erst als zu Anfang dieses Jahrhunderts der Wein einen größeren Handelswert erhielt, kam dort das Bier wieder mehr in Aufnahme.
>
> Bayern zeichnete sich von jeher durch gute Biere aus, und die lange Zeit, welche dieses Land unter dem traurigen Einfluß der Mönche stand, war sein gutes Bier fast das einzige, was

*) Insbesondere war der Bierzwang (nach welchem die Ortschaften oder Wirthe aus einer bestimmten Brauerei nehmen mußten) jeder Verbesserung entgegen, und munterte im Gegentheil dazu auf, das Bier möglichst schleche zu machen, da es doch gekauft werden mußte, oder machte doch Nachläßigkeit nicht so nachtheilig als sie ausserdem gewesen wäre.

es im Auslande berühmt machte. Auch sorgten die Mönche für gutes Bier, theils um ihrer selbst willen, theils damit es dem Volke wenigstens leiblich wohl ginge und es sich um so leichter in geistige Fesseln schlagen ließ. Mehr als in irgend einem Lande ist Bier das allgemeine Volksgetränk in Altbayern, und daher auch der Malzaufschlag eine der bedeutendsten Einnahmsquellen. Es werden jährlich im Königreich Bayern 6,902,041$^{2}/_{3}$ Eimer gebraut, oder 441,730,643 Maß, wonach, die Bevölkerung zu 3$^{1}/_{2}$ Millionen gerechnet, auf jeden Einwohner über 126 Maß kommen. 1808 hatte das Königreich Bayern 4740 Bierbrauereien, wovon nach der ehemaligen Provinzialeintheilung auf Bayern 1220, auf Schwaben 1060, Oberpfalz 254, Neuburg 362, Ansbach und Nürnberg 917, Bamberg 880, Tirol 47 kamen. Brauereien, in welchen bloß Weizenbier erzeugt wird, waren in Bayern 13, in der Oberpfalz 13, in Nürnberg 1; solche wo Weizen- und Gerstenbier gebraut wird, in Ansbach und Nürnberg 30, in Bamberg 4. Alle zusammen verbrauten 1807/8: 809,171 Scheffel eingesprengtes Malz. Es kamen davon nach der Bevölkerung auf 10 Personen in Bayern 22$^{3}/_{5}$ Metzen, in Neuburg 21$^{1}/_{6}$, in Bamberg 17$^{1}/_{4}$, in der Oberpfalz 16, in Schwaben 13$^{4}/_{5}$, in Ansbach und Nürnberg 11$^{7}/_{34}$; also wird in Altbayern doppelt so viel Bier getrunken, als in den letztern Orten. (S. Rudharts Zustand des Königreichs Bayern Stuttgart 1825.)

In München hat man ein starkes Doppelbier unter dem Namen Bockbier, das in dem sogenannten Bockkeller, wo es im Frühjahr einige Wochen lang geschenkt wird, eine Menge Menschen zieht. So wurden dort in der ersten Woche der Eröffnung 1829 2220 Maß getrunken, und dazu täglich 240—260 Stück Würste und 180 Büschel Rettig abgesetzt, was einen wöchentlichen Geldumsatz von 2500 fl. macht.

In dem Theil Frankens, der zu Bayern gehört, hat man, besonders in der Gegend von Nürnberg, viele ausgezeichnete braune Biere, z. B. das Erlanger, Zirndorfer, Altdorfer, Hersbrucker ꝛc. Farrnbach, 3 Wegstunden von Nürnberg, liefert ein weinartig schmeckendes Bier, das man noch nirgends nachmachen konnte. Die dortige Brauerei gab früher jährlich 16,000 fl. Pacht, und später (1778) in einem Jahre 40,187 fl. Reinertrag.

In Nürnberg wurde 1643 eine Weizenbierbrauerei auf Rechnung der Stadt errichtet, die um 1670 jährlich 15,000 Eimer absetzte, in neuerer Zeit aber abgenommen hat, theils weil das braune Bier durch Einführung der bayerischen Brauart besser, theils weil das Weizenbier bei der Verwaltung für Rechnung des Staats schlechter wurde, wie dies bei allen auf öffentliche Rechnung betriebenen Geschäftszweigen der Fall ist.

Württemberg hat ebenfalls hin und wieder gutes Bier, obgleich es dem bayerischen nachsteht.

In Baden zeichnet sich das Mannheimer aus.

In Oesterreich erhält Bier aus Bayern (1807 2281 Eimer), obgleich die Einfuhr in neuerer Zeit durch Zölle erschwert ist. Die größte Brauerei ist zu Reichenberg in Böhmen. Sie kann in jedem Gebrau 80 Faß Bier liefern. Auch erzeugte Böhmen bis in die neueste Zeit das beste Bier. Wien hat 7, und in seinen Umgebungen 24 Brauhäuser, die jährlich 400,000 Metzen Gerste verbrauchen. 1814 wurde in Grinzing bei Wien eine englische Brauerei mit aus England bezogenen Geräten errichtet, fand aber keinen Fortgang.

Man braut in Oesterreich bayerisches Bier, Kaiser Bier, Doppel- und Horner, Porter u. a. englische Biere (die aber bisher noch wenig Absatz fanden).

Seit 1822 ist die Erzeugung des Nachsudbiers (Hansels), so wie das Anschwänzen verboten.

Das böhmische Bier war besonders in frühern Zeiten wegen seiner Stärke berühmt, und stand dem Regensburger oder bayerischen nur wenig nach. Man nahm zu jedem Faß (4 Eimer) 2 böhmische Strich oder 3$^{1}/_{4}$ niederösterr. Metzen Gerste, später ward die Menge der Gerste immer vermindert, bis auf 2 österr. Metzen, und in neueren Zeiten noch mehr.

In Norddeutschland ist die Bierbrauerei in der Regel noch sehr zurück, und erst in neuerer Zeit hat man an mehreren Orten angefangen, gutes Bier zu brauen.

Danzig führte 1814 911 Tonnen Bier nach England aus.

Holland hat keine besonders ausgezeichneten Biere, wohl aber Belgien, wo mehrere berühmte Biersorten gebraut werden. Löwen verführt viel Bier und zählt 30 bis 40 Brauer, deren jeder monatlich 4000 Tonnen liefert. Brüssel hat 40, Mecheln 25.

In Frankreich hat sich durch die Kriege in Deutschland das Biertrinken sehr verbreitet. Man findet daher in vielen Städten Brauereien, die guten Absatz haben. Selbst in den Seestädten am mittelländischen Meer, wo die Weine so wohlfeil und gut sind, wurden welche errichtet; doch ist das Bier meist sehr teuer und selten gut.

In Italien, Spanien, Portugal und der Türkei ist es fast ganz unbekannt; doch bestehen insbesondere in Oberitalien hin und wieder Brauereien.

England.

England hat, wie in allem, so auch in der Bierbrauerei die großartigsten Einrichtungen aufzuweisen. Auch ist Bier das Hauptgetränk, da Wein und Branntwein durch Zölle sehr verteuert sind. Vor dem siebzehnten Jahrhundert ging viel Bier von Deutschland nach England. Jetzt wird englisches Bier in großer Menge ins Ausland gesandt. Nach einer Nachricht in der Hdl. Ztg. 1829 S. 583 versendet Edinburg jetzt bedeutende Mengen Bier in Flaschen nach Amerika, Westindien und Neusüdwales. Es wird noch nicht ausgegoren verschifft, erreicht aber nach vollbrachter Reise den Grad von Geschmack und Milde, den es haben soll. 1820 trug die Biersteuer in England 6 Millionen Pfund Sterling ein.

Uebrigens ist es in England auch gewöhnlich, daß viele Familien ihr Bier selbst brauen.

Im Jahr 1828 wurden in England $6\frac{1}{2}$ Mill. Barrels starkes, 1,784,034 B. Tischbier und 17,153 B. Mittelbier gebraut, wovon $\frac{2}{3}$ von den öffentlichen Brauereien. Ausgeführt wurden 61,378 Barrels.

London hat die größten Brauereien. Nach einer in Accums Schrift S. 108 mitgetheilten Tabelle lieferten dort vom 5. Juli 1820 die vorzüglichsten Brauer 1 592,584 Barrels Bier*). Darunter waren 12 Porterbrauer mit 1,333,840 Barrels, 8 Alebrauer mit 91,837 B., 12 Tischbierbrauer mit 167,267 B. Unter den erstern war der bedeutendste Barclay, Perkins et Co. mit 275,183 Truman Hanburg et Co. mit 190,131 B., Whitbread et Co. mit 181,660 B. Einige Nachrichten über diese Brauereien werden hier nicht am unrechten Orte sein.

Whitbread's Brauerei in London**). Eine nicht große, im Souterrain angebrachte Dampfmaschine ist die Seele des ganzen ungeheuren Werks, die sauberste, einfachste, geräuschloseste, die wir je sahen. Man hat berechnet, daß sie die Arbeit von siebenzig, Tag und Nacht beschäftigten Pferden verrichtet. Sie schafft das nötige Wasser herbei, leitet den fertigen Porter durch unterirdische Kanäle quer über die Straße in ein anderes Gebäude, wo er in Fässer gefüllt wird, bringt wenige Fässer zum Aufladen aus dem Keller herauf, malt das Malz, rührt es in den 20 Fuß tiefen Malzkufen, und windet es vermittelst einer schraubenartigen Vorrichtung bis oben in die Spitze des Gebäudes. Dort sind auch die ungeheuer großen, aber nur 6 Zoll tiefen Kühlschiffe oder Cisternen zum Abkühlen des Porters, wahre Seen, von denen man uns versicherte, sie würden fünf englische Acker Land bedecken; auch braucht der Porter nur 4 Stunden darinnen zu stehen, um kalt zu werden. Alles in dieser großen Anstalt trägt das Gepräge der höchsten Reinlichkeit und Ordnung, alles geht mit anscheinender Leichtigkeit von statten. Täglich werden neue Erfindungen gemacht, zur Verbesserung des schon so Vollkommenen; besonders ist man auf Ersparung der Feuerung bedacht, welche die drei großen Kessel, jeder zu fünfhundert Faß, erfordern. Zweihundert Arbeiter werden täglich beschäftigt, und achtzig ungeheure große Pferde. Letztere sind vielleicht die größten Tiere ihrer Rasse, die es gibt; denn die Hufeisen eines derselben, welches Krankheit halber getötet werden mußte, wogen 24 Pfund. Wahre Pferde-Riesen! In einem Gebäude, hoch und groß, wie eine Kirche, stehen 49 große Fässer, in welchen der Porter aufbewahrt wird, bis man ihn zum Gebrauch in kleinere abfüllt. Dadurch, daß er eine Zeit lang in so großer Masse beisammenbleibt, soll er vorzüglich verbessert werden. Wäre das Faß, welches Diogenes bewohnte, von solchem Caliber gewesen, so konnte der Philosoph füglich an einem runden Tische zwölf Personen bewirten, und noch ein artiges Boudoir für sich behalten. Das größte dieser Fässer hat oben eine Art Balkon, zu welchem eine Treppe führt. Es ist 27 Fuß hoch und hält 22 Fuß im Diameter; von oben bis unten ist es mit eisernen, etwa 4 Zoll von einander entfernten Reifen beschlagen, unten gegen den Boden liegt Reif an Reif. Alle Fässer sind von starkem Eichenholz, mehrere enthalten 3500 gewöhnliche Fässer; der Heidelberger College käme in dieser respektablen Gesellschaft um seinen Ruhm.

Als wir das Haus verließen waren wir wie betrunken vom Geruche des Porters; man müßte in dieser Atmosphäre schon von der Luft leben können. Die darin beschäftigten Arbeiter sahen indessen gar nicht aus, als ob sie sich auf solche Experimente einließen.

Der König, welcher diese Brauerei einmal mit seiner ganzen Familie besuchte, nahm im Brauhause ein Frühstück ein, das dem Eigentümer auf 1500 Pfd. Sterl. zu stehen kam, und der

*) Vom 5. Juli 1824 bis 5. Juli 1825 lieferten sie 1,533,509 Barrels. (Hdl. Ztg. 1825, S. 357), worunter Barclay 377,414, Whitbread 203,842 B.

**) Hdl. Ztg 1814, 329. Nach Scheoppenbauers Beschreibung.

berühmte englische Dichter Pintar war beflissen, diese merkwürdige Begebenheit in wohlgesetzten Reimen auf die Nachwelt zu bringen. Unter andern fragte damals der König Herrn Whitbread: wie viel Fässer er besitze? Die Antwort war: der Länge nach dicht aneinander gelegt, möchten sie wohl von London nach Windsor reichen. Bekanntlich liegt Windsor 22 englische (etwas über 4 deutsche) Meilen von London; sieht man die ungeheure Anstalt, so scheint die Behauptung gar nicht unwahrscheinlich.

Eine andere Nachricht sagt über diese Brauerei folgendes: Das Brauhaus hat vier gewaltige Stock. Im Hofraum stehen unter großen Schuppen, welche bis zum dritten Stockwerk reichen, die Bottiche, gegen welche das Faß zu Königstein und Heidelberg kaum zu nennen sind, denn ein solcher Bottich enthält 9000 Fässer. Rechnet man eines zu $2\frac{1}{2}$ Pfd, so beträgt der Wert des in einem Bottich enthaltenen Biers 20,700 Pfd. oder 124,000 Reichsthaler. Solche Fässer von 2000 bis 9000 Faß Inhalt sind 25 vorhanden. Sie sind von dickem Eichenholz, und von oben bis unten mit eisernen Reifen beschlagen. Alles stimmt mit dieser Größe überein, sowohl die Malzbehältnisse, die durch alle Etagen durchgehen, und für 92,000 Pfd. Malz fassen, als auch die Teichen ähnlichen Kühlfässer und die Kessel, in welchen sich Maschinen befinden, um das Malz umzuwenden. Das Ganze setzt eine Dampfmaschine von 30 Pferden leicht und geräuschlos in Bewegung. 250 Arbeiter sind täglich in der Brauerei und 112 Pferde zum Verfahren des Biers erforderlich. Die bei der Bierbrauerei nötigen Handwerker, dergleichen ein Roßarzt für die Pferde wohnen in ihr, und das Ganze hat das Ansehen einer kleinen, aber reichen Stadt.

Barcley's Brauerei. Sie nimmt einen Raum von fast 8 Acres Land ein, und braute 1823 351,474 Fässer, jedes von 36 Gallonen, Bier. Der Umkreis der Gebäude, welche die Kufen einschließen, ist ungeheuer; die größten Kufen halten jede 4000 Fässer (Barrel). Solcher sind, eine in die andere gerechnet, 100. Eine Dampfmaschine von 22 Pferdekraft setzt die Maschinen in Thätigkeit, auch sind noch 200 Arbeiter in dieser Anstalt beschäftigt. Die Zahl der Menschen, welche sich außer der Anstalt mit Verkauf und Verführung des Biers beschäftigen, ist drei- bis viertausend. Sie hat drei Braupfannen, jede von 150 Faß Inhalt. Einmal speisten 25 Personen in einer dieser Pfannen, und nachher stiegen 50 Arbeiter hinab, um sich mit den Resten der Mahlzeit gütlich zu thun. In diesem neuen Speisesaal wurden damals 190 Pfd. Beefsteaks verzehrt. Jedes Gährungsgefäß enthält 1400 Faß (Barrels). Bei einem derselben erhebt sich die Kohlensäure $3\frac{1}{2}$ Fuß über die Flüssigkeit und fließt in einem Strome von dem Fasse herab, bei dem die Lichter verlöschen und wo man einen scharfen und sauren Geruch bemerkt und ersticken könnte. Zum innern und äußern Dienst der Brauerei werden 160 Pferde verwendet.

Meux's Brauerei. Sie ist neuer als die von Whitbread, und daher sind auch mehrere Verbesserungen angebracht. Das Gebäude ist nicht groß, aber sehr hoch, und enthält die Dampfmaschine, die Maischbutten, Kessel, Kühlgefäße, Stickfäßer, Tonnen, Spulen, Hopfen- und Malzmagazin, Stall für 90 Pferde, Remise, Böttcherwerkstätte &c. Der Malzvorrat betrug 40,000 Tonnen. Das Malz wird oben ins Haus auf einen Boden gebracht, und daselbst in Kisten aufbewahrt, aus denen es durch Oeffnungen wieder abgelassen wird. Die Dampfmaschine windet auch das Malz empor. Nur zwei Arbeiter sind dabei behilflich, einer, der unten den Sack an den Hacken befestigt, und ein anderer, der den Sack oben abnimmt. Die eiserne Achse, welche das Rad, worüber die Aufförderungskette geht, mit der Dampfmaschine verbindet, ist von außerordentlicher Länge (390 Fuß), und erstreckt sich von dem einen Ende des Hauses, wo die Dampfmaschine ist, bis zum andern, wo die Malzföderung geschieht. Der Braukessel sind zwei. Der eine soll etwa 400, und der andere zwischen 7 und 800 Tonnen Wasser enthalten. Zur Unterhaltung des Feuers unter diesen Kesseln sind allein 3 oder 4 Arbeiter bestellt.

Von 4 Maischbütten werden 2 jeden Tag für das Gebräu benutzt. In jeder werden 360 Tonnen Malz eingemaischt. Die Maschinerie, wodurch die Masse umgerührt wird, wird durch die Dampfmaschine betrieben.

Wird ein ganzes Gebräu angestellt, so werden 10,000 Tons in der Woche gebraut. Man weiß, daß diese Werke bloß gewisse Monate im Jahre betrieben werden. Die Stellen, wo das Getränk gährt und nachher abgekühlt wird, zu denen man es durch Pumpen und Schläuche leitet, nehmen einen bedeutenden Raum ein. Die Kühlbehälter sind nur 3 oder 6 Zoll tief, und gleichen vollkommen kleinen Teichen (sie nehmen zusammen einen Morgen Land ein). Aus den über eine Menge Stück- und anderer Fässer befindlichen Kühlzimmern wird der Porter mittelst Röhren und Schläuchen in größere Stückfässer geleitet, und in höher gelegene Behälter wird derselbe durch Pumpen gehoben.

Die Zahl der Porterfässer soll 20,000 betragen; größere Behälter und Stückfässer gibt es 80, von welchen drei mehrere tausend Tonnen enthalten. Der größte soll ungefähr 16,000 Barrels

fassen, jeden Barrel zu etwa 48 schwed. Kannen gerechnet. Er hat $31\frac{1}{2}$ Ellen im Durchmesser und $12\frac{1}{2}$ Ellen Höhe, und ist mit 50 eisernen Bändern versehen, von welchen die kleinsten 1 Ton oder $7\frac{1}{2}$ Schiffpfund, und alle Bänder zusammen ungefähr 30 Last schwer sind. Der Platz, worauf dieser Behälter gebaut ist, wurde vorher von 9 kleinen Häusern eingenommen, welche zu diesem Behufe erkauft und niedergerissen wurden. Er soll 7000 Pfd. St. gekostet haben, außer dem prächtigen Schmaus, womit er eingeweiht wurde, indem der Eigentümer darin dem Lord-Mayor, mehreren Magistratspersonen und vielen andern Gästen ein großes Mittagessen gab.

Die größern Porter Stückfässer stehen sämmtlich aufrecht und nehmen eine Höhe von zwei Stockwerken ein; man glaubt hier gleichsam in einem kleinen Dorfe von Porterhäusern zu wandern

Zweihundert Menschen sind täglich bei diesem Werke beschäftigt, welches alles Wasser aus drei zur Stelle befindlichen Brunnen bezieht, wodurch jährlich über 1000 Pfund Sterling erspart werden sollen. Whitbreads Brauerei, welche ihr Wasser aus dem New River erhält, soll dafür jährlich 1500 Pfd. Sterl. bezahlen. Hieraus erhellt, daß der alte und in London streng verteidigte Satz, daß nur das Wasser aus der Themse zur Porterbrauerei tauglich sei, eben so wenig wahr, als wahrscheinlich ist.

Der eine von Meux Brunnen soll 40 Ellen tief sein und in 24 Stunden 4000 Tonnen Wasser geben. Bloß die Dampfmaschine erfordert zum Verdichten der Dämpfe 16 Gallons Wasser in der Minute.

Es sind drei Ställe vorhanden, und zwar einer für 50, einer für 34 und einer für 12 Pferde. Jetzt wurden nur 80 Pferde gehalten, von denen keins unter 50 Pfd. Sterl. wert war, indem alle von der großen Art waren, die zu den Karren und Wagen der Bierbrauer gebraucht werden.

Weil das Wasser auf solchen Stellen auf jeden Fall eine teure Ware ist, so hat man auch den Titel desselben erhöht, und nennt es Liquor. Wer demselben in dieser Brauerei eine Benennung gibt, muß dem Bemerker einen Trunk Porter geben.

Die jährliche Abgabe an die Krone, für jedes Barrel 6 Schilling gerechnet, beträgt bei dieser Brauerei eine bedeutende Summe. Für das Jahr 1822 belief sie sich ungefähr auf 54,000 Pfund.

Auf dem großen Hausdache, welches fast ganz flach und mit Blei gedeckt ist, kann man überall herumgehen. Es befindet sich daselbst ein Lusthaus, von welchem man die schönste Aussicht von London und Umgebung hat; ebenfalls eine große Cisterne, welche durch das Pumpenwerk stets voll erhalten wird, von wo das Wasser, im Fall einer Feuersbrunst, nach allen Theilen des Gebäudes geleitet werden kann.

In dieser Brauerei zersprang am 17. Oktober 1814 ein Gährungsfaß, das 6000 Barrels enthielt, mit einem Knall, der einer Pulverexplosion glich. Die benachbarten Häuser stürzten zum Theil ein, theils wurden sie sehr beschädigt. Die Ueberschwemmung des Biers war so schnell und gewaltsam, daß mehrere Menschen im Bier ertranken. Eine ganze Familie, welche in einem Nebenhause am Theetische saß, wurde fortgeschwemmt. Schon die Erschütterung hatte mehrere Menschen aus den Häusern auf die Straße geschleudert. Ueber 15 Menschen verloren das Leben. Dieses Faß war sehr stark und mit so dicken Reifen gebunden, daß man, obgleich es durch drei Stockwerke geht, ein Springen desselben für unmöglich hielt. Indessen hatte man es unvorsichtiger Weise ganz angefüllt.

In der Hdl. Ztg. 1814, S. 114 heißt es über die Brauerei von Meux u. Comp. In ihr befindet sich eine Kufe, die 27,000 Saum Flüssigkeit enthält, worin eine Fregatte von 36 Kanonen schwimmen könnte; sie hat 7 Reife, deren jeder 60 Zentner wiegt. Als man sie aufrichtete, wurde ein Diligencer Wagen und dann 4 Pferde in sie hineingeschoben; als letztere angespannt waren, liefen sie im vollen Trott einigemal in der Kufe herum; dann wurde ein Ball in ihr gegeben, wo 30 Paar zum Contra Tanz entstanden, und doch noch zureichender Raum für Erfrischungstische, Zuschauer u. s. übrig war. Der Aktienfond zur Erbauung dieses Brauhauses war nahe an zwei Millionen Pfund Sterling, und dieser wirft nun den Aktien-Inhabern, deren nur 7 oder 8 sind, jährlich volle 30 Prozent ab.

New's Brauerei. Ein Gemäuer, durch zwei Etagen hinaufgehend, umschlingt die ungeheure Pfanne. In einem, ihrer Größe angemessenen Bottich treibt die Dampfmaschine das Räderwerk zum Maischen. Eine Treppe höher sind die Vorräte von Malz und Gerste. Ganze Provinzen scheinen hier ihre Ernte aufgeschüttet zu haben. Wieder höher in Reihen von Pfannen, tief und geräumig genug, ein Schifferstechen darin zu halten, gähren und schäumen die Teiche des frischen Gebräu's. Schläuche leiten es hinab in die Fässer des untersten Raums. Abermals höher, unter der Zinne des Daches, stehen wie in Seen die Wasser zum Brauen, hinaufgezogen

durch unterirdische Röhren. Das ganze untere Geschoß des Gebäudes in hoher Wölbung nehmen die Bierfässer ein. 5000 Tonnen, jede von $1\frac{1}{2}$ Oxhoft Gehalt, fassen die kleinen, 9000 Tonnen die größern Fässer. Dicht neben einander umklammern breite, zwei und mehr Zoll starke, eiserne Reife den Leib der Gefäße. Es war die Brauerei des Bruders, wo 1814 trotz allen Reifen, dennoch das Hauptfaß sprang, und ganze Straßen mit Bierflut überschwemmte. Ein Faß von gleicher unförmlicher Größe war sonst auch in dieser Brauerei vorhanden, doch nach jenem Unglücksfall zerlegt worden. Fünf geringere Fässer, jedes von 5000 Tonnen Gehalt, besetzen jetzt den Platz des vormals einzigen. Werkstätte für Schmiede, Schlosser, Böttcher u. s. w. besitzen die Brauereien eigentümlich. Mittelst langer Schläuche wird aus den Fässern der Porter in Tonnen geleitet, zum Abfahren. Eine Heerde von Rossen steht in den Braustallungen; eitel schwere auserlesene normanische Gäule, eine Wagenburg von Karren daneben. Im Braugebäude, so viel Großes auch zu thun ist, sind doch nur sehr wenige Arbeiter einzeln vertheilt, bloß um die Werkstätte der Dampfmaschine zu leiten, die überall und überall alles mit unsichtbarer Hand schafft und führt. Ein einzelner Mann bewacht die Unermüdliche; ein Glockenzug sagt ihm, in welcher Art etwa die Maschine wirken soll.

Im Oktober 1830 wurde die Biersteuer in England aufgehoben, und der Preis des Porters ging demgemäß von 45 Schilling das Barrel auf 33 Sch. herab, auch erstanden binnen 3 Wochen in einem Umfange von 10 englischen Meilen um London 150 neue Bierbrauereien und die großen Brauer fingen an Ale zu brauen. Im Oktober 1830 kostete in London das Barrel Porter 33, Stout 48, Doppel Stout 53, Imperial Stout 63, Ale X. 48, Ale XX. 58, Ale XXX. 60, Ale Imperial 80 Schilling.

Einige in England hinsichtlich der Bierbrauereien geltende Gesetze sind folgende:

Jedes Barrel Bier oder Ale, das die Brauer verkaufen, muß 36 Gallonen halten nach der neuern Akte. Es wiegt 360 Pfund. Die ältere schrieb vor, daß innerhalb London das Barrel 36, Ale 32 Gallon halten sollte, außerhalb London aber Ale und Porter ohne Unterschied 34 Gallonen.

Das Vermischen von starkem Bier mit dünnem oder mit Wasser ist verboten bei 200 Pfd. Sterling für den Bierwirt.

Alles Bier, wovon das Barrel über 18 Sch. kostet, gilt für starkes oder Doppelbier.

Bei 20 bis 100 Pfd. Sterl. ist verboten, fremde Zusätze dem Bier zuzusetzen oder nur über 10 Pfd. davon im Haus zu haben, als Sirup, Zucker, Honig, gebrannten Zucker, spanischen Pfeffer, Kokelskörner, Birken, Wermut, Vitriol, Quassie, Paradieskörner, Opium &c.

Ebenso ist es den Materialisten verboten, dergleichen Körper an die Brauer zu verkaufen, bei 500 Pfd. St. Strafe.

Ferner jede Verfälschung des Hopfens bei 5 Pfd. St. für 100 Pfd. Hopfen.

Indessen sind doch diese Verfälschungen, wovon aber in der That auch nur einige tadelnswert sind, da ein Zusatz von Zucker, Sirup, Honig, gebranntem Zucker nicht für schädlich angesehen werden kann, ziemlich allgemein, und die Einfuhr der Kokelskörner ist in neueren Zeiten sehr gestiegen. Es gibt eigene Häuser, die bloß mit Artikeln für Brauer handeln und Reisende deshalb ausschicken. Von 1812—1819 wurden dreißig Materialisten deshalb jeder mit 20—500 Pfd. Sterl., von 1813—1819 34 Brauer mit 25—630 Pfd. St. bestraft, ferner 16 wegen Versetzung von Doppelbier mit Dünnbier mit 20—410 Pfd. St.; und von 1815—1818 15 Bierwirte wegen Verfälschung des Biers, mit 10—400 Pfd. St.

Nordamerika, wo bei freier Bewegung sich alles großartig entwickelt, hat ebenfalls ausgezeichnete Brauereien. Gall beschreibt eine in Philadelphia wie folgt: In einem dieser Bräuhäuser, in der Weinstraße, verrichtet eine Dampfmaschine von der Kraft von 18 Pferden, deren Thätigkeit durch ein vier Stock hohes Gebäude reicht, fast ohne menschliche Hilfe alle Arbeiten, um mit Gerste, Hopfen, Wasser und Holz täglich 200 Barrels Porter und Ale zu bereiten. Die Früchte werden durch die Maschine von dem Wagen auf den Speicher des Brauhauses gehoben; von da vertheilten sie sich, um zu weichen, in große Kufen, worin sie alle 6 Stunden mit frischem Wasser übergossen werden; ist die Gerste gehörig geweicht, so schafft die Maschine sie in den Malzkeller und bildet sie zu einem zirkelrunden, 16 Z. hohen Haufen, welchen sie, sobald der Aufseher eine dazu bestimmte Vorrichtung mit ihr in Verbindung bringt, dergestalt umwendet, daß das unterste an die Luft kommt. Nachdem die Wurzelkeime 6 bis 7 Linien lang ausgewachsen sind, hebt die Maschine die Gerste auf den Trockenspeicher und breitet sie dort so gleichmäßig aus, als es nur mit der größten Aufmerksamkeit von Menschenhänden geschehen könnte. Hier wird die Gerste täglich zweimal umgekehrt, dann zusammengescharrt und durch eine Rinne auf die Malzbarre geleitet, wo die Maschine ebenfalls das Umwenden besorgt. Nachdem es getrocknet ist, kommt das Malz auf den Speicher, von wo es in eine Mühle fällt, welche ebenfalls von der

Dampfmaschine getrieben wird. Eben diese Maschine bringt das Schrot in einen ungeheuern Würzebottich und rührt es darin um, pumpt das erforderliche Wasser, hebt die Würze in die Braukessel, treibt die gekochte Würze in die Teichen ähnlichen Kühlschiffe, aus welchen sie, abgekühlt, in den Keller fließt; sie pumpt das Bier zum Verkauf wieder aus den Lagerfässen in die im Hofraum liegenden Barrelfässer, deren täglich über 100 in die Stadt geführt werden; sie zersägt und zerspaltet das Brennholz; sie leert den Würzbottich und treibt die Malztrebern bis in die Viehställe. Nun denke man sich, daß die mechanischen Vorrichtungen, welche von der Dampfmaschine in Bewegung gesetzt werden, alle diese Vorrichtungen zugleich und Tag und Nacht ununterbrochen besorgen und fünf Menschen zu ihrer zweckmäßigen Leitung bei allen diesen verschiedenen Arbeiten hinreichend sind, so wird man sich eine immer nur schwache Vorstellung von dem imponierenden Eindruck machen können, welchen der Anblick einer solchen, von unsichtbaren Zauberhänden belebt scheinenden Anstalt hervorbringt.

Was mich bei dem Eintritte in den Keller dieser Bierfabrik fast eben so sehr in Erstaunen setzte, waren die ungeheuern Bierfässer oder vielmehr Kufen, in welchen das Bier für die heißesten Sommerwochen, in welchen nicht gebraut werden kann, aufbewahrt wird. Eins dieser Riesengefäße enthielt 3000 Barrel oder, das Barrel zu 5 Dollar angeschlagen, für 15,000 Dollar oder 80,000 Franken Porter. Es maß 27 Fuß im Durchmesser und hatte dabei eine Höhe von 22 Fuß. Noch 14 andere, jüngere Riesen von 600 bis 1009 Barrel, wovon jedoch nur fünf gefüllt waren, standen in einem und demselben unermeßlichen Gewölbe.

Man läßt das Bier, damit es sich möglichst vollkommen reinige, in kleinen Fässern von 1 Barrel gähren. Sechshundert hiezu bestimmte Fässer liegen in zwölf langen Reihen, auf eben so vielen, beinahe 80 Fuß langen Rinnen, welche sich nach einem Ende um etwa 8 Zoll neigen. Die Hefe ergießt sich aus allen diesen Rinnen in eine großes, gemauertes Becken, aus welchem sie in besondere Gefäße aufgepumpt wird. Nachdem es hierauf ausgespült worden, werden die Fässer auf den Rinnen umgedreht; das Bier strömt alsdann in dasselbe Becken zusammen und wird durch die Maschine in die erwähnten Aufbewahrungskufen gehoben.

China.

Obgleich das Hauptgetränk der Chinesen Thee ist, so wird doch in China auch Bier (Jarasun) bereitet. Das Verfahren ist im wesentlichen das unsrige. Man läßt Gerste oder Weizen keimen, grob malen, mit warmen und dann siedendem Wasser anrühren, einige Zeit ruhig, dann mit heißem Wasser verdünnen (ob nun gekocht wird, sagt die Beschreibung nicht), bis zum Laulichwerden erkalten, mit chines. Hopfen versetzen und in Gefäße in die Erde graben. Der dortige Hopfen führt Gährungsstoff mit sich, daher keine Hefe zugesetzt wird. Hat die Gährung aufgehört, was an dem Sinken des Schaums erkannt wird, so bringen sie alles in Säcke und pressen die Flüssigkeit mit einer Presse aus. Sie wird dann in Fässer gefüllt, die man in den Keller bringt und zuspundet. Das so erhaltene Bier soll sehr gut sein.

Von der Pflege und Wartung des Bieres.

Leuchs hebt hervor, daß der Weingeist, die Kohlensäure und das flüchtige Hopfenöl zur Haltbarmachung des Bieres beitragen, indem sie die Nachgärung desselben hemmen. Auch der Zucker gibt dem Bier Haltbarkeit. Der Schleim und das aufgelöste Stärkemehl veranlassen leicht ein Sauerwerden oder Umschlagen des Bieres. Auch das Wasser begünstigt jede nachteilige Veränderung und Zersetzung desselben. Um das Schal- und Sauerwerden oder auch das Umschlagen desselben zu verhindern, muß das Bier an kühlen Orten (Keller) in Fässern, Flaschen, Krügen, oder in besonders eingerichteten Gefäßen aufbewahrt werden.

Als bestes Gefäß zum Aufbewahren des Bieres hält Leuchs festgebrannte irdene oder gläserne Gefäße. Man verwendet aber vorzugsweise Fässer aus Eichenholz, weil sie leichter und wohlfeiler in der erforderlichen Größe hergestellt werden

können. Vorwiegend werden die Fässer gepicht, (Bayerische Methode) oder sie werden geschwefelt. Letztere Methode findet man häufig in den Weingegenden vor.*)

Ueber die Aufbewahrung des Bieres in Flaschen schreibt Leuchs folgendes:

Die gefüllten Flaschen legt man im Keller entweder in Sand oder auf Latten**) übereinander (3–5 Fuß hoch), und zwar wagrecht, damit der Kork stets vom Bier bedeckt ist, also feucht bleibt, und die Hefe sich doch nicht zu weit vorn absetzt. Die aufeinander gelegten Flaschen müssen von gleicher Stärke und Größe sein.

Das Wesentlichste bei der Aufbewahrung des Bieres in Flaschen oder Krüge sind gute Korke oder Pfropfen, und festes Einpressen derselben.

Man muß die weichsten, gleichsten und am wenigsten löcherigen wählen. Bei angefressenen erspart man etwas im Einkauf, und verliert das Hundertfache durch Verschlechterung des Bieres.

Zu Bieren, die lange aufbewahrt werden sollen, nimmt man neue (nicht schon gebrauchte) Pfropfen.

Auch ist es gut, die untere Seite, die in den Hals der Flasche kommt ($^3/_4$ der ganzen Länge des Korks), vorher etwas zusammendrücken oder zu kneten; der Kork wird dadurch weicher geschmeidiger, die Schweißlöcher oder Poren desselben werden zugedrückt, er wird länger und schmäler, so daß die Korke einer größern Sorte zu Flaschen von mittlerer Größe gebraucht werden können. So zubereitete Korke verschließen dann aufs genaueste, und man hat große Vortheile von dieser Zurichtung.

Auf Seite 446 kommt Leuchs noch einmal auf die Aufbewahrung des Bieres in Sand zurück und sagt folgendes:

Aufbewahrung des Bieres in Sand.

In warmen Kellern kann man durch ein besonderes Mittel den Einfluß der Wärmeabwechslung auf das Bier verhindern, nämlich durch das Umgeben desselben mit nassem Sand.

Man umgibt die Fässer mit Sand, so daß dieser eine 1 bis 2 Fuß hohe Lage um sich bildet, oder legt die Flaschen in Sand ein.

Mischt man dem Sand etwas Kochsalz oder Salpeter oder irgend ein anderes Salz bei so hält er sich um so kühler.

Auch über den Versand des Bieres teilt Leuchs einiges mit, wobei er hervorhebt, daß sich gutes Bier durch den Versand verbessert, eine Meinung, die man in früheren Zeiten vielmals vertreten fand. Höchst eigentümlich ist seine Vorschrift über die Behandlung des Bieres während des Ausschenkens.

Wo das Bier vom Faß weg verschenkt wird, wie dies gewöhnlich der Fall in Bayern ist***), findet der Nachtheil statt, daß dasselbe so lange, bis das Faß abgezapft ist, mit der Luft in Berührung bleibt, sich dadurch verschlechtert (matt wird), oder auch einem schlechten Keller oder bei warmen Wetter Säure annimmt.

Besonders ist dies der Fall bei Wirten, die wenig Absatz haben, und daher lange Zeit von einem angestochenen Faße verschenken.

Das gewöhnliche Hilfsmittel dagegen ist, daß man das Bier auf sehr kleine Fässer füllen läßt, damit keines zu lange Zeit zum Ausschenken erfordert.

Außerdem hat man auch empfohlen, Oel auf das Bier zu gießen, oder schwimmende Körper (z. B. kleine mit Wachs überzogene Holzkügelchen) auf dasselbe zu bringen, um die Berührung der Oberfläche mit der Luft zu verhindern.

Die weiter folgenden Vorschriften sind von so eigentümlicher Art und so unbrauchbar, daß wir es unterlassen, näheres darüber zu sagen.

*) Im Jahre 1858–1862 konnte man am Rhein noch Brauereien antreffen, welche außer den Weinfässern ungepichte Bierfässer benützten, die ebenfalls eingeschwefelt wurden. Auch in Bamberg wurden noch in den gleichen Jahrgängen in kleinen Brauereien das Schwefeln der Bierfässer geübt.

**) Man lege diese zwischen jede Lage Flaschen. An ihren beiden Enden ruhen sie auf senkrechten Pfosten oder auf Querleisten.

***) Das vom Faß weg ausgeschenkte Bier hat weniger Kohlensäure, als das auf Flaschen gezogene, und beschwert daher den Kopf nicht so sehr.

Schließlich kommt Leuchs noch auf die Art, wie das Winterbier beim Abziehen auf die Fässer behandelt werden soll und erwähnt hinsichtlich des Sommerbieres, daß anfangs Mai mit dessen Abgabe begonnen werden darf, und daß das Abfüllen soviel wie nur immer möglich es so eingerichtet werden sollte, daß man nur Morgens und Abends den Keller aufzumachen notwendig hat, da den Tag über zu viel warme Luft in denselben dringt.

Zum Abfüllen bediene man sich eines ledernen oder leinernen Schlauches, der an den Hahn befestigt ist, und fast bis auf den Boden des zu füllenden Fasses geht. Um die Fässer spundvoll zu bekommen, wurde mit einem hölzernen Schlegel auf das Faß geklopft und dann durch Nachfüllen das Faß vollgemacht*)

Recht eigentümlich würde manchen Bierkonsumenten die folgende Schlußmerkung Leuchs berühren.

Wenn ein Lagerbierfaß so weit leer wird, daß das Heben auf einer Seite notwendig ist, so bedient man sich am besten der Wagenwinde, mittelst welcher man daß Faß behutsam und nur nach und nach so hoch hebt, als das Bier noch ganz hell ablauft. Sowohl dieses letzte Bier, als auch das in die Untersetzwändle verschüttete, muß sorgfältig eingetheilt werden, damit nicht in das eine oder andere Faß zu viel davon kommt.

Sind die Sommerbierfässer leer geworden, so werden sie so bald als möglich aus dem Keller herausgebracht, aufgeschlagen, das darin befindliche Geläger (Faßhefen) ins Branntweinhaus gebracht, und nachdem dieselben gut gereinigt und wieder ausgetrocknet worden, an einem luftigen Ort aufbewahrt. Würde man die Fässer zu lange in dem Keller liegen lassen, so würde das Geläger darin nicht nur sauer und unbrauchbar werden, sondern es könnte diese Säure auch für die Folge den Fässern schädlich sein, für welche ein längeres Liegen im Keller ohnehin nicht vortheilhaft ist.

Biertaxen und Kostenberechnungen, die wir der Eigentümlichkeit halber nachstehend folgen lassen.

Da man die Erzeugung des Bieres in den meisten Ländern noch nicht, nach den gesunden Grundsätzen der Staatswirtschaft, als einen Gegenstand der freien Konkurrenz betrachtet, so bestimmen an den meisten Orten die Polizeien oder Regierungen den Preis, zu welchem dasselbe verkauft werden soll: die sogenannte Biertaxe.

Es wird interessant sein, einige ältere und neuere Taxen kennen zu lernen, und wir theilen daher einige mit.

Königl. Preußische Taxe für ein Gebrau starkes Bier zu 32 Scheffel. (Vom 21. Januar 1772.)	Rthl.	Gran	Pfund
1) 32 Scheffel halb große, halb kleine Gerste, nach einem halbjährigen Durchschnitt der marktgängig gewesenen Getreidepreise, vom 1. April bis 1. Oktober 1874, zu 15 Gr. 6 Pfd.	20	16	—
2) 4 Scheffel $4^1/_2$ Metzen Hopfen, zu 6 Gr. 4 Pfd.	1	3	$1^1/_3$
3) Malmetze	—	11	—
4) Malgeld	—	3	—

*) Diese Behandlung beweist, wie bescheiden die Bierkonsumenten zu jener Zeit waren. Es konnte doch nur bei den Abfällen des ungespundeten Lagerbieres, mithin an Kohlensäure armen Bier vorgenommen werden. Würde man heute dem Wirt ein solches Bier zufahren, so würde dasselbe sicher als kohlensäurearm zurückgewiesen werden. Auch das Hofbräuhaus mußte von dem Verschank ungespundeter Biere absehen und ist heute gleich den anderen Brauereien gezwungen, stark gespundetes Bier zu verzapfen.

Königl. Preußische Taxe für ein Gebrau starkes Bier zu 32 Scheffel. (Vom 21. Januar 1772.)	Rthl.	Gran	Pfund
Uebertrag:	21	33	$1^1/_8$
5) Wagegeld	—	4	—
6) An Accise und Zinse für $21^1/_3$ Tonne zu 18 Gr.	16	—	—
7) Für den Erlaubnißschein zum Brauen . . . . . . — 4 Pfd. Umschüttegeld pro Schffl. 4 Pfd. 10 Gr. 8 Pfd.	—	11	—
8) Kienen Holz zum Brauen $^3/_8$ Haufen inclusiv Dammgeld	5	18	9
9) Anfuhrlohn	—	11	10
10) Eichen-Holz zum Darren, inclus. Dammgeld .	3	2	8
11) Anfuhrlohn	—	5	3
12) Brauerlohn, incl. Essen und Trinken .	3	22	4
13) Darrlohn, incl. Essen und Trinken . . .	1	18	—
14) Bierspunderlohn	—	2	—
15) Malzfuhrlohn	—	15	—
16) Stellbärme	—	16	—
17) Böttcherlohn	1	11	6
18) Pfannenzins	1	1	6
19) Insgemein für Licht, Kien, Besen ꝛc. . .	1	11	4
20) Dem Brauer an Miete oder für Unterhaltung des Brauhauses, auch zu seinem Unterhalt und zur Abtragung der bürgerlichen Lasten . .	5	—	—
Summa aller Ausgaben	64	16	3
Hievon abgezogen die Einnahmen 1) für Treber . . . 3 Rthlr. 8 Gr. 2) für Bärme . . 1 „ — „	4	8	—
Bleibt an Ausgabe	60	8	3

Wann vorstehende 60 Rthlr. 8 Gr. 3 Pfd. auf $21^1/_3$ Tonnen Bier, als so viel von 32 Scheffel Gerste gezogen werden sollen, vertheilt werden, so kostet

die Tonne	2 Rthlr. 19 Gr. 10 Pfd.
das Quart beim Schenker	— „ — „ 9 „
Halb-Bier die Tonne mit Zuschuß der § 13 der königl. Deklaration vom 21. Jan. 1772 festgesetzten 8 Gran 4 Pfd. muß verkauft werden für	1 Rthlr. 18 Gr. 3 Pfd.
und das Quart beim Schenker	— „ — „ 6 „

Weise theilt nachstehende Kosten- und Ertragsberechnungen mit, welche auf weimarisches Maß, der Scheffel Gerste zu 70—80 Pfd., der Scheffel Hopfen zu 6—7 Pfd., der Eimer zu 80 Maß, die Maß zu 2 Pfd. reinen Wassers berechnet sind.

1. Nutzanschlag einer Bierbrauerei, die wöchentlich einmal braut und aus 4 Scheffel Gerste 80 Eimer Bier macht.

Ausgabe:

	Thl.	Gr.	Pfd.
2080 Scheffel Gerste à 1 Tthl.	2080 Thl.	— Gr.	— Pfd.
Für 13 Ztr. Hopfen à 30 „	390 „	— „	— „
Für Darr- und Brauholz à 2 Klafter . . . . zu einem Gebräude die Klaften à 3 Tthl. 12 Gr.	364 „	— „	— „
Dem Mälzer für 1 Gebräude 1 Thl. 1 Gr. 4 Pfd.	54 „	21 „	— „
Dem Brauer für ein Gebräude 1 Thl. . . .	52 „	— „	— „
Den Brauknechten für 1 Gebräude 1 Thl. . .	52 „	— „	— „
Dem Malzschroter für 1 Gebräude 6 Gr. 8 Pfd. .	14 „	10 „	8 „
Lohn des Bierfüllers und Zapfers à 1 Thl. 12 Gr.	78 „	— „	— „
Accise und Tranksteuer vom Gebräude 15 Thl. .	780 „	— „	— „
Für Nebenausgaben	80 „	— „	— „
Summa der Ausgabe	3925 Thl.	8 Gr.	— Pfd.

Einnahme:

Von jedem Gebräude werden erhalten 80 Eimer	4160 Eimer.
Hievon gehen ab von jedem Gebräude für Malzer, Brauer, Brauknechte und Probebier ½ Eimer	26 „
	4134 Eimer.
Noch sind abzuziehen die 2 Eimer zum Ausfüllen bei jedem Gebräude	104 „
Bleiben folglich zum Verkauf	4030 Eimer.

Für 4030 Eimer Bier, den Eimer 1 Thl. 8 Gr. . .	5373 Thl. 8 Gr.
Für Konvent von jedem Gebräude 3 Thl.	156 „ — „
Für Trebern und Hefen von jedem Gebräude 10 Thl. . .	520 „ — „
Summa der Einnahme	6049 Thl. — Gr.
Hievon abgezogen die Ausgabe	3925 „ — „
Bleibt reiner Gewinn	2124 Thl. — Gr.

. Anschlag einer Weißbierbrauerei, worin wöchentlich einmal aus 10 Scheffel Gerste und 10 Scheffel Weizen 60 Eimer Bier gebraut werden.

520 Scheffel Gerste zu 1 Thl.	520 Thl.	— Gr.	— Pfd.
520 Scheffel Weizen zu 3 Thl.	1040 „	— „	— „
Für Brauholz 1 Klafter zu 3 Thl. 12 Gr. . .	182 „	— „	— „
Dem Mälzer	54 „	21 „	4 „
Dem Brauer und Brauknechten	100 „	— „	— „
Dem Malzschroter	44 „	18 „	— „
Dem Auffüller und Zapfer zu 1 Thl 15 Gr. .	83 „	6 „	6 „
Für Nebenausgaben	39 „	— „	— „
Summa der Ausgabe	2064 Thl.	22 Gr.	— Pfg.

Einnahme:

Von jedem Gebräude werden erhalten 60 Eimer, also jährlich	3120 Eimer.
Hiervon gehen ab für Auffüll.	60 „
Bleiben	3060 Eimer.
Für 3060 Eimer, den Eimer zu 1 Thl. 16 Gr.	5240 Thlr.
Für Konvent, vom Gebräude 1 Thl. 12 Gr.	260 „
Summa der Einnahme	5575 Thlr
Davon abgezogen die Ausgabe	2064 „ 22 Gr.
Bleibt reiner Gewinn	3513 Thlr. 2 Gr.

Den Schluß bildet ein Schema zur Buchführung der Brauerei*).

*) Die Braukunde Leuchs wurde deshalb so ausführlich wieder gegeben, weil sie neben den Notizen von Zirl vielmals als Grundlage der bayerischen Gesammt-Bier-Fabrikation bei Beurtheilung anderer Werke dienen können.

Buchner Johann Andreas, Pharmazeut, Altersgenosse des Geheimrates v. Fuchs, geboren 6. April 1783 in München, gestorben daselbst 5. Juni 1852, bildete sich seit 1805 in Erfurt unter Trommsdorf, ward 1809 Oberapotheker bei der Zentralstiftungsapotheke in München, 1811 Assessor beim Medizinalkomitee, 1818 Professor der Pharmazie in Landshut, 1822 Professor der Medizin daselbst, 1826 Kollegienrat und Vorstand des pharmazeutischen Instituts in Müchen. Buchner gehört zu den bedeutendsten Förderern der deutschen Pharmazie, sein Hauptwerk ist: „Inbegriff der Pharmazie".

(Nürnb. 1821, 7 Tle), für welches Glocker die Mineralogie, Kittel die Botanik, Goldfuß die Zoologie, Buchner selbst die Pharmazie, Physik, Chemie und Toxikologie bearbeitete, und dessen Teile in mehreren Auflagen erschienen. Auch war er seit 1815 Herausgeber des von Gehren begonnenen „Repertoriums für Pharmazie" (1. Reihe bis 1835, 2. Reihe bis 1848, jede 50 Bände)

Buchner wurde der Nachfolger Leuchs an der Universität Landshut und war Dr. Kaiser Assistent des berühmten Buchner.

Kaiser Georg Kajetan, geboren den 5. Januar 1803 zu Kelheim als Sohn eines kurfürstlichen Brauverwaltungsbeamten. Den ersten elementarischen Unterricht



Kaiser Georg Kajetan. 1803—1871.
Fig. 25.

erhielt er von seinem Vater zu Hause und dann in der Stadtschule zu Kelheim, in welcher er mit seinem 7. Lebensjahre eintrat. Sein religiöser Sinn veranlaßte einen Geistlichen der Ortspfarrei, Josef Eichenseer, daß er in früheren Jahren gleichzeitig mit dem elementaren Fächern der Unterricht im Lateinischen und Griechischen beginnen konnte. Schon im November 1816 bezog er nach abgelegter Prüfung das Gymnasium zu Regensburg. Seine Jugendzeit bezeichnete Kaiser selbst als eine „angestrengte und bitter durchlebte." Der frühzeitige Tod des Vaters und die bekannten Mißernten der Jahre 1816 und 1817, wodurch in so mancher einfachen Haushaltung jener Tage ungewohnter bitterer Mangel plötzlich eintrat, mag die begründete Veranlaßung zu jener wohl schwerlich übertriebenen Aeußerung der Klage geworden sein. Pekuniäre Rücksichten nötigten ihn, sein Gymnasialstudium schon im Februar 1817 zu unterbrechen. Es blieb ihm nun die Wahl zwischen Handelsstand und Pharmazie. Er wählte die Letztere und verbrachte die Lehrzeit in Kelheim. Trat dann als Gehilfe in die Daubert'sche Apotheke zu Regensburg, dann in die Gerichtsapotheke zu Abensberg ein. Im Wintersemester 1819 bezog er die

Universität Landshut, widmete sich hier zwei Jahre hindurch den pharmazeutischen Studien, mit welchen er auch die Hauptfächer der Medizin zu verbinden wußte. Am Schluße seiner Studierzeit bestand er die vorgeschriebene Prüfung als praktischer Apotheker vor dem Medizinalkomité in München mit der Note „insignis." Die Prüfungskommission hatte ihm in Hinblick auf seine vorzüglichen Leistungen den wohlmeinenden Rat erteilt, sich doch dem Lehrfache der Chemie zu widmen. Um dieses Ziel zu erreichen, mußte er aber wieder zum Erwerb des täglichen Brodes abermals in eine Apotheke wandern. Endlich gelang es ihm, den Boden der praktischen Pharmazie verlassen zu können und sich frohen Mutes der Wissenschaft zuzuwenden. Durch einige chemische Untersuchungen, worunter die Analyse der Schwefelquelle zu Höhenstadt zu nennen ist, hatte er die Aufmerksamkeit der vielgeehrten Lehrer Fuchs und Buchner auf sich gezogen und so gelang es ihm, den zu seiner größten Freude als Assistent in das chemische Laboratorium der Universität eintreten zu können. Mit jugendlichem Eifer übernahm er die praktischen Vorbereitungen zu den Vorlesungen seines berühmten Lehrers Fuchs über Experimentalchemie, und versäumte keine Gelegenheit zur gründlichsten Ausbildung. Leider sollte die mit so vieler Vorliebe ergriffene Tätigkeit alsbald eine sehr schmerzliche Unterbrechung finden. Am 25. April 1823 hatte Fuchs in der Vorlesung wasserfreie Schwefelsäure durch Destillation von $1^1/_2$ Pfund Nordhäuser Schwefelsäure dargestellt. Nachdem durch einen Sprung des Retortenhalses wie es scheint, die Dämpfe in dem Zuhörerraum belästigend auftraten, wollte Fuchs den ganzen Apparat aus dem Hörsaal entfernen lassen. Der hiemit beauftragte Diener mag wohl etwas gezögert haben, dies Geschäft auszuführen; da ergriff der ungeduldig eifrige Assistent selbst die Retorte, hob sie aus dem Ofen und trug sie in den Hof. Hier angelangt, wurde der heiße Retortenkörper von Regentropfen betroffen, zersprang in seiner ganzen Ausdehnung und schleuderte einen großen Teil des kochenden Inhaltes dem unglücklichen Träger in's Angesicht, auf Brust und Hände. Die hervorgebrachte Zerstörung war entsetzlich. Die ersten Wochen befand sich der Kranke in höchster Lebensgefahr, beinahe jeder Hoffnung der Erhaltung beraubt; eine Vernarbung der tiefen Brandwunden war erst in der zweiten Hälfte des Juli eingetreten. Auffallend sichtbare Spuren der Katastrophe hat er mit in's Grab genommen.

Nach vollendeter Heilung strebte er mit allen Kräften das Lehramt an. In seiner Stellung als Assistent im chemischen Laboratorium der Universität Landshut ergab sich durch die Berufung seines Lehrers Fuchs nach München insofern keine Aenderung, als dessen Nachfolger, der berühmte Buchner, ihm nicht minder ein treuer Lehrer und wohlwollender Vorstand geworden.

1828 erhielt Kaiser die Erlaubnis, an der Universität Repetitorien über Mineralogie und Chemie halten zu dürfen. Dieser obschon erwünschte Zuwachs zu den verschiedenen Zweigen seiner Tätigkeit nahm seine Zeit so in Anspruch, daß er seitdem nicht selten mehr als 3 bis 4 Stunden bei Nacht schlief; er pflegte sogar durch den Genuß starken Thee's des Abends das Bedürfnis des Schlafes gründlich zu beseitigen. Im Jahre 1825 machte er das „Examen pro Absolutorio gymnasiali." 1827 erwarb er sich den Doktorgrad und erfolgte dann seine Ernennung zum Professor am Lyceum zu Landshut. Hiezu kam noch 1828 die Uebertragung des Lehramtes der Naturgeschichte, Physik, Chemie, Pharmazie, Arzneiwarenkunde und Arzneimittellehre an der chirurgischen Schule zu Landshut.

1834 war die polytechnische Schule nach München berufen, 1849 zum Ehrenprofessor ernannt. 1851 wurde er ordentlicher öffentlicher Professor der Technologie an der Universität München, 1868 erfolgte seine Ernennung zum ordent-

lichen Professor der Chemie am neuerrichteten Polytechnikum und zwar für angewandte Chemie mit Berücksichtigung der Theorie der Bierbrauerei.

Ferner ist noch nachzutragen, daß bald nach seiner Berufung nach München (1834) er zum Ausschußmitgliede des polytechnischen Vereins, zum Redakteur des Kunst- und Gewerbeblattes, in der Folge (1837) auch zum Sekretär des polytechnischen Vereins gewählt wurde. Einen ehrenvollen Ruf an die Universität in Würzburg (1855) lehnte er ab. 1852 wurde ihm der Verdienstorden vom hl. Michael verliehen, desgleichen der Verdienstorden der bayerischen Krone 1869.

Mit vielen Mitgliedern der Universität war er in ein kollegiales, ja freundschaftliches Verhältnis getreten. Besonders nahe stand er unter diesen mit v. Martius, v. Gietl, Schafhäutl, v. Lamont, v. Ringseis, v. Bayer, Buchner, v. Pettenkofer u. a., ohne seiner Verbindungen zu gedenken mit den hervorragenden Männern aus der Kategorie der höheren Staatsbeamten und aus dem Gebiete der technischen Industrie. 1859—1863 war er Landrat.

Er war stets bemüht, die Wissenschaft mit der Praxis zu verbinden, traf bei der Besichtigung eines Kellers in Haidhausen, den schon mitunter kränkelnden Mann das Unglück (1851), durch einen Sturz von der Malztenne in den Gärkeller den linken Fuß nahe am Knöchel zu brechen. Die Heilung erfolgte glücklich und in verhältnismäßig kurzer Zeit. Bei Erwähnung des Unglücks in einem seiner Tagebücher findet sich die Bemerkung: „Gott hat noch andere Prüfungen mit mir vor."

Als Redakteur des Kunst- und Gewerbeblattes, als Sekretär des polytechnischen Verein beginnt ein neuer Abschnitt für seine Arbeiten. Neben seinen vielen Aemtern hat er hauptsächlich die Wissenschaft der Bierbrauerei gepflegt.

Er erfaßte mit Antritt seiner Professur alsbald die hohe Bedeutung, die Bierbrauerei als wichtigen Industriezweig Bayerns. Er setzte die in's Stocken geratenen Vorlesungen des Herrn Professor Herrmann Joh. 1835 bis zum Jahrgang 1868 fort, nur der kränkelnde Zustand zwang ihn, obgleich schon 65 Jahre alt, seine Vorlesungen einstellen zu müssen. Leider ereilte den strebsamen Mann der Wissenschaft der Tod schon im Jahre 1871. Noch wenige Wochen vor seinem Tode erhielt er von der Versammlung des ersten deutschen Brauertages zu Dresden auf telegrafischem Wege eine ehrende Begrüßung, in welcher die Versammlung ihm als den Hauptförderer der wissenschaftlichen Behandlung der Brauindustrie, ihre dankbaren Sympatien aussprach — eine Anerkennung, die ihn besonders freudig erregte. Leider war es die letzte, die ihm auf Erden in dieser Richtung zu Teil geworden.

Ueber die Untersuchungen Dr. Kaisers verschiedener Biere befindet sich im 2. Band eine eingehende Abhandlung, desgleichen über Professor Zirl, Steinheil u. s. w.

Brauerei zum Spaten. (Gabriel Sedlmayr), München.

Der Gründer der heutigen Brauerei zum Spaten ist Herr Gabriel Sedlmayr, geboren am 26. Februar 1811, gestorben am 1. Oktober 1891. Dessen Vater war kgl. Hofbräuhausmeister. Derselbe kaufte am 26. September 1807 die kleine Brauerei zum Spaethbräu, aus der „Spaten" wurde. Ueber die Einrichtung der Spatenbrauerei und deren Großartigkeit siehe III. Band!

Er zeichnete sich schon in der Volksschule als ruhiger, bescheidener und äußerst talentvoller Knabe aus. Als er diese verlassen hatte, kam er in die Schule eines katholischen Pfarrers auf dem Hohenpeißenberge bei Weilheilm. Hierauf erhielt er zwei Jahre lang von einem Privatlehrer in den für Lateinschule vorgeschriebenen Lehrgegenständen Unterricht, und gleichzeitig nahm er an den Vorträgen über Chemie und Physik von Professor Herrmann teil. Weitere zwei Jahre widmete er sich

Gymnasialstudien in dem Hebenstreit'schen Institute am Stiglmayr-Platze. In seinem 17. Lebensjahre trat er den Vorschriften der Brauerzunft entsprechend als Lehrling in die Brauerei seines Vaters. Nachdem er die Gehilfenprüfung glänzend bestanden hatte, begab er sich auf die Wanderschaft. Er arbeitete zuerst in mehreren bayerischen Brauereien, deren Produkte besonders gelobt wurden. Auf diese Weise kam er nach Augsburg, Kloster Ettal, Nürnberg, Würzburg, Rothenburg a. d. Tauber, Hackelberg bei Passau und Kempten. Hierauf wanderte er nach Wien, um sowohl das dortige Brauverfahren kennen zu lernen, als auch Vorträge an der polytechnischen Schule zu hören. Als im Jahre 1832 die Cholera in Wien



Gabriel Sedlmeyr. 1811—1891.
Fig. 27.

epidemisch auftrat, wanderte er in Gesellschaft von Anton Dreher aus Schwechat bei Wien, Lederer aus Nürnberg und Georg Meindl aus Braunau am Inn nach Berlin. Die Reise ging nach Böhmen, wo verschiedene Brauereien besucht wurden. In Berlin wurden Vorlesungen an der Universität gehört und in obergährigen Brauereien Studien gemacht. In diesen waren zuerst systematische Beobachtungen über die Einhaltung der Verzuckerungszeit beim Maischen angestellt worden. Im übrigen wurde der ganze Brauprozeß nach Regeln geleitet, welche die Brauführer sich selbst gebildet hatten. Eine Erklärung der Vorgänge wußte niemand zu erteilen, eine Berechnung über die Ausnutzung des Malzes war völlig unbekannt. Die Beobachtungen in jenen Geschäften, welche besucht wurden, waren daher bald beendigt; sie gewährten keine Befriedigung. Die Brauführung in Deutsch-

land stand damals im allgemeinen auf einer verhältnismäßig niedrigen Stufe. Durch die von Napoleon I. gegen Deutschland geführten Kriege wurden Wissenschaft und Kunst, Gewerbe und Landwirtschaft unsäglich geschädigt. Als der große Kaiser nach St. Helena geführt wurde, waren in unserem Vaterlande nur mehr wenige Lehrer zu finden, der Besuch höherer Schulen hatte ganz aufgehört. Die Wissenschaft war daher nicht imstande, die Praxis zu unterstützen. Die meisten bis 1833 erschienenen Abhandlungen und Werke über Bierbrauerei waren nur Beschreibungen der damals vorgenommenen Handgriffe. Einige wichtigere englische Schriften wurden am Ende des vorigen Jahrhunderts zwar in unsere Sprache übersetzt; allein diese Schriften sowie das Buch von Paupie über die Kunst des Bierbrauens blieben in den Winkeln weniger Bibliotheken unbeachtet liegen. Wohl waren in einigen deutschen Abhandlungen wertvolle Beobachtungen enthalten, wie die Unterscheidung zwischen Trocknen und Rösten des Malzes, die günstigste Verzuckerungstemperatur, die Bestimmung des Extraktgehaltes der Würze mittels des Saccharometers von Hermbstädt u. s. w. Allein diese Mitteilungen waren in den verschiedensten Werken zerstreut und fanden keine Anwendung. Die organische Chemie war noch wenig entwickelt. Die anatomischen Bestandteile des Gerstenkornes konnten nicht erklärt werden, da das tiefere Studium der Fortpflanzung der blütentragenden Gewächse durch Amici, Brogniart und Rob. Brown erst Mitte des zweiten und Anfang des dritten Dezenniums unseres Jahrhunderts begonnen wurde. Die Bildung der Diastase, durch welche die Stärke in Gummi (Dextrin) und Malzzucker zerlegt wird, hatten zwar Kirchhoff (1812)*) und Dubrunfaut (1822) beobachtet; allein man schenkte dieser Entdeckung keine Aufmerksamkeit, als Payen und Persoz (1833) ihre Abhandlung hierüber in den französischen Annalen der Chemie veröffentlicht hatten. Von den Gärungsvorgängen wußte man damals äußerst wenig; war doch damals vor 10 Jahren die Züchtung der reinen Bierhefe unbekannt. In bayerischen Brauhäusern hatte man keine Maschine, wie Zirl lobend hervorhob. Die Standeszeichen im Brauerschilde: Maischscheit, Schaufel und Schapfen waren die einzigen Werkzeuge. Von Eiskellern zu reden, hätte man als Unsinn bezeichnet. Hiezu kam in Bayern der unselige Biertarif von 1811, durch welchen die Brauer, Wirte und Biertrinker zufriedengestellt werden sollten, der aber allgemeine Unzufriedenheit hervorrief. Den Brauern war vorgeschrieben, wie viel Bier aus 5 Schäffeln (11 hl) Malz erzeugt und um welchen Preis dasselbe verkauft werden durfte. Durch eine solche Vorschrift ließen die meisten derselben sich von Verbesserungen abhalten. Nur das Verlangen nach Aufklärung spornte talentvolle, für ihr Fach begeisterte junge Männer zum Studium und zur Bereicherung ihrer Kenntnisse an. So lagen damals die Verhältnisse in Bayern; in England dagegen, welches in diesem Jahrhunderte durch Kriege wenig zu leiden hatte, waren große Fortschritte im Brauwesen gemacht worden. Insbesondere wurde die Berechnung der Ausbeute aus dem Malze und die Bestimmung der Hauptbestandteile des Bieres nach der von Richardson (1787) angegebenen Metode ausgebildet und hierdurch Mittel zu einem rationellen Betriebe gefunden. Da sich die englischen Brauer von den Ergebnissen stets Rechenschaft gaben, so vermochten sie rückwärts zu schließen, auf welche Weise das beste Malz gewonnen wird und welches Sudverfahren sich am besten bewährt. Dreher, Lederer und Sedlmayr faßten daher den Entschluß, nach England zu wandern, während Meindl zu seinem erkrankten Vater nach Hause gerufen wurde. Der Weg führte sie durch Holland. In England gelang es den Genannten lange Zeit nicht, eine dortige Brauerei be-

*) Seite 43: Kirchhoffs Studien und Untersuchungen über die Zuckerbildung.

suchen zu dürfen, weshalb Lederer wieder nach Deutschland zurückkehrte. Die beiden andern fanden Gelegenheit, mit Brauburschen in Verkehr zu treten, und schließlich wurde ihnen erlaubt, sich täglich eine Stunde in einem Brauhause aufhalten zu dürfen. Am meisten wurde ihr Zweck dadurch gefördert, daß sie den Verfasser einer Schrift über Bierbrauerei, Namens Booth, kennen lernten. Dieser unterrichtete sie über die englische Mälzungsmethode, über den Maischprozeß und lehrte ihnen den Gebrauch des Saccharometers zur Berechnung der Ausbeute aus dem Malze und zur Bieranalyse. Gleichzeitig übten sie sich in der Untersuchung von Malz und Bier. Ihre glücklichsten Stunden waren diejenigen, in denen es ihnen gelang, Untersuchungsmaterial aus einer Brauerei zu erhalten. So mit Kenntnissen ausgerüstet, besuchten sie Glasgow, Edinburg und Burton on Trent. Die Rückreise geschah über Holland, Belgien und Frankreich im Jahre 1834.

Sedlmayr war der erste deutsche Brauer, welcher England bereiste. Er lernte dort die langsame Art des Keimprozesses, die sorgfältige Beobachtung des Vorrückens des Blattkeimes mit kurzem Wurzelkeime als Erkennungszeichen der Reife des Malzes kennen. Dieses Mälzungsverfahren hat Sedlmayr bei seiner Rückkehr sofort eingeführt, doch konnte er davon wegen der damals herrschenden Malznot nur beschränkten Gebrauch machen.

Bei der Durchführung des Brauprozesses lernte Sedlmeyr die genaue Einhaltung der Zuckerbildungsteorie beobachten, welche er den Winter vorher in Berlin kennen lernte, anderseits aber auch die rationelle Anwendung des Aräometers (Saccharometers), welche Instrumente in Deutschland noch nicht bekannt waren.

Der Saccharometer entstammt dem englischen Flüssigkeitsmaß und zeigt gegenüber dem später erfundenen Saccharometer von Balling, Kaiser und Long, wie aus nachstehender Tabelle ersichtlich ist, folgende Unterschiede.

Prozente nach Balling	Prozente nach Kaiser	Pfunde nach Long	Prozente nach Balling	Prozente nach Kaiser	Pfunde nach Long
1	0,98	1,5	11	10,62	16
2	1,96	2,9	12	11,54	17,6
3	2,94	4,4	13	12,46	19,1
4	3,92	5,8	14	13,32	20,6
5	4,90	7,2	15	14,29	22,1
6	5,98	8,7	16	15,06	23,6
7	6,82	10,1	17	15,92	25,2
8	7,77	11,6	18	16,78	26,8
9	8,72	13,1	19	17,64	28,4
10	6,67	14,6	20	18,50	30

Mit Einführung des Saccharometers begann auch die Berechnung der Ausbeute des Malzes, von der man vor der Rückkehr Sedlmayrs keinen Begriff hatte. Im Jahre 1836 schrieb derselbe in einem Artikel „Ueber die Aufbewahrung des Getreides durch trocknen mittels erwärmter Luft", den wir hier im vollen Inhalt wiedergeben.

Obgleich schon sehr vieles und tüchtiges über das längere Aufbewahren des Getreides geschrieben und projektirt wurde, noch nie aber zum allgemeinen Besten in Bayern Anwendung gefunden, so kann ich nicht umhin, hier meine Ansichten, zum Theil auch Erfahrungen, die ich mir durch angestellte Versuche eigen machte, dem Publikum mit der Ueberzeugung zu übergeben,

daß nur durch zweckmäßiges Trocknen das Getreide von den schädlichen Einflüssen, als: dem Wurm und dem Dumpfigwerden, durch geringe Kosten und Vorrichtung befreit, und ohne Nachtheil für das Getreide, selbst zur längern Aufbewahrung geeignet wird.

Im Frühjahre 1834 sah ich mich veranlaßt, bei einem Vorrat von circa 300 Scheffel Gerste, der warmen Witterung halber das Malzmachen einzustellen, und diesen Vorrat zur Aufbewahrung auf meiner Malzdörre bei gelinder Wärme zu trocknen. Im künftigen Herbste wurde wieder Malz daraus bereitet, und ich fand, daß jedes Körnchen noch dieselbe Keimkraft besaß wie neue Gerste, während, wie bekannt, von Gerste, die im gewöhnlichen Zustande dasselbe Alter erreicht, sehr viel Körnchen gar nicht mehr, und die andern höchst ungleich keimen. Es lag mir also klar am Tage, daß durch die in der Gerste enthaltene Feuchtigkeit das Ersticken des Keimstoffes verursacht wird. Dasselbe wird auch bei andern Getreidegattungen der Fall sein. Das Trocknen wird aber nicht nur den Keimstoff und alle zum Brodbacken gehörigen Eigenschaften eines guten Getreides bewahren, sondern auch den üblen dumpfigen Geruch verhindern, und den so schädlichen Kornwurm vom Getreide abhalten, dem es, so lange es noch in einem gewissen Grade zäh und feucht, leichter zugänglich ist, als wenn es durch das Trocknen eine fast hornartige Härte erlangt, die schwerlich das Insekt anzugreifen noch im Stande wäre. Den Beweis davon haben wir beim Malze, das, aller Feuchtigkeit beraubt, nie vom Wurme angegriffen wird, außer die äußersten Schichten eines Haufens, die aus der Luft Feuchtigkeit anziehen, zähe, und so für den Wurm eindringlicher gemacht werden; dasselbe mag auch bei jeder andern getrockneten Getreideart durch längeres Liegen vorkommen, jedoch wie gesagt, nur an den äußersten Schichten kaum $^1/_4$ Zoll tief hinein, zu den innern hat schon die Luft, also auch die Feuchtigkeit nicht mehr so viel Zutritt. Bei einem solchen Erscheinen soll selbes ganz ruhig, ohne es umzuwenden, liegen bleiben, damit nicht das Zähe unter das Trockene gemischt und eine andere Schicht der Luft ausgesetzt wird.

Das Trocknen wird immer Grundbedingung zur Aufbewahrung des Getreides bleiben, denn wir wissen aus Erfahrung, daß alle Vegetabilien durch gänzliche Entfernung der Feuchtigkeit am längsten dem Zahn der Zeit und seinen Einflüssen widerstehen, und gerade im fraglichen Punkte gibt uns die Erfahrung den schönsten Fingerzeig, denn Getreide bei nasser Witterung eingeerntet, ist dem Verderben mehr ausgesetzt, als jenes, das bei gutem Erntewetter schon auf dem Felde trockner, also trockner in die Scheune gebracht wird; wenn wir also durch künstliche Mittel auch noch die Feuchtigkeit im trocknen Getreide (und selbst in vermeintlich trocken ist, wie wir später sehen werden, noch eine bedeutende Qualität) entfernen können, muß es nicht die Aufbewahrungsfähigkeit desselben noch erhöhen?

Dergleichen Ideen und sehr schöne Vorschläge fand ich beim Nachlesen früherer Wochenblätter des landwirthschaftlichen Vereins, Dinglers Journale 2c, die mich aneiferten, auch Versuche über diesen Gegenstand anzustellen.

Die Beschreibung der Vorrichtung auf weiter unten ersparend, bemerke ich hier nur, daß das Trocknen mittelst erwärmter Luft heuer im Frühjahr geschah. Die dabei angewandte Hitze überstieg nie 30—36 Grad R, welcher Temperatur das Getreide an heißen Tagen schon auf dem Felde durch die Sonnenhitze ausgesetzt war, also unmöglich nachtheilig auf die Bestandtheile des Getreides einwirken konnte, was auch die spätere Anwendung desselben zu Brodbacken und Malzmachen bewies.

Jede Getreideart, Weizen, Korn und Gerste von der Ernte 1835 wurde immer 24 Stunden in obiger Temperatur erhalten, und verlor, nachdem es gehörig abgekühlt war, im Durchschnitt den 12. Theil sowohl seines Gewichtes als seines Volumes, also per Schäffel $^1/_2$ Metzen.

Herr Bäckermeister Dallmayer von hier, der die Gefälligkeit hatte, sowohl aus 1 Scheffel Weizen als aus 1 Scheffel Korn, beide auf diese Art getrocknet, Brod zu backen, erklärte, daß es durch das Trocknen nicht im mindesten ungeeigneter zum Brodbacken wird, jedoch muß es vor dem Mahlen mehr als gewöhnlich genetzt werden. Alle drei Sorten Getreide keimten nach dem Trocknen, nachdem sie wieder bis zu einem gewissen Punkte in Wasser geweicht waren, ganz gleichmäßig, nicht mehr aber das nachbeschriebene 17 Jahr alte Korn.

Ich hatte Gelegenheit, von einem Vorrat von mehreren hundert Scheffel Korn, das schon seit 17 Jahren durch einen außerordentlichen Fleiß und geschickte Entfernung des Wurmes sehr rein erhalten wurde, ein Scheffel zu erhalten; dieses unterwarf ich der Trocknung auf oben erwähnte Art, und es ergab sich, daß in 283 Pfund 16 Pfund Feuchtigkeit enthalten waren, aber zu meinem Erstaunen verlor es an Volumen im Verhältniß mehr als an Gewicht, nämlich $^1/_3$ Metzen. Im Verhältniß zum neuen Korn hatte es $^1/_3$ weniger Feuchtigkeit in sich, ein Zeichen, daß es durch das lange Aufbewahren und Bearbeiten schon so weit von der Luft aufgetrocknet wurde.

Ein anderes neues aber zähes Korn verlor durch das Trocknen mehr als den 12. Theil eines Gewichtes und Volumens, und erhielt dasselbe gutes und gesundes Aussehen wie eines der besten Qualität, woraus hervorgeht, daß Getreide bei nassem Wetter geerntet, durch gehöriges Trocknen eben so zur Aufbewahrung tauglich und vor Verderben geschützt wird.

Ein weiterer Beweis dafür ist der: Ein Freund von mir hatte voriges Jahr zu seiner Gerstenernte nasses Wetter, die Gerste bekam im Stocke durch die Nässe nach vier Wochen langem Liegen einen üblen dumpfigen Geruch, und war so zäh, daß es zum Bierbrauen, ja vielleicht zum Viehfutter ganz ungeeignet gewesen wäre. Auf mein Anraten trocknete er es auf seiner Malzdörre, wodurch es allen üblen dumpfigen Geruch verlor; nach diesem wurde es wieder durch Einweichen und Keimen zu Malz gemacht, wobei es keinen Wunsch übrig ließ. Auffallender Weise zeigte sich bei nachherigem Dörren bei Entweichung von Feuchtigkeit noch vieler dumpfiger Geruch. aber gedörrt war keine Spur mehr davon vorhanden und das Malz zum Bierbrauen tauglich Von 41 Scheffel solcher zäher Gerste erhielt er 36 Scheffel Malz.

Die Heitzung mit erwärmter Luft verdanken wir dem verdienstvollen Hrn. P. J. Meißner, Professor der technischen Chemie am k. k. polytechnischen Institute in Wien; von ihm erschien die 3te Auflage einer Schrift über diesen Gegenstand 1827.

Erst seitdem Meißner uns lehrte, die Luft viel oder wenig zu erwärmen, und in jeden Theil des Hauses nach Belieben hinzuleiten, ist jeder Oekonom, groß oder klein, im Stande, Getreide auf das Einfachste und Wohlfeilste zu trocknen. Jeder Ofen wird dazu brauchbar. Man umgibt ihn mit einem gemauerten Mantel, 8—10 Zoll vom Ofen entfernt, der eine Oeffnung von einem Quadrat Fuß von unten hat, wodurch die kalte Luft einströmt, sich um den Ofen herum erwärmt, und so durch einen Kanal nach oben, an das, auf einem groben Tuche oder einer durchlöcherten metallenen Platte ausgebreitete Getreide geführt wird. Der Rauch wird durch eigene Röhren in den Kamin abgeführt, kommt also nie mit dem Getreide in Berührung. Auf solche Art ist auch meine Vorrichtung; der Ofen ist zu ebener Erde, die erwärmte Luft wird durch einen Kanal in einem im 1. Stock des Gebäudes gemauerten viereckigen Kasten, 3 Fuß hoch und 6 Fuß in Quadrat, geführt, auf diesem ist ein hölzerner Aufsatz, aber nur 1 Fuß hoch, darin befinden sich von 3 zu 3 Zoll Latten, und auf diesen ist ein grobes Tuch ausgebreitet, worauf das Getreide zu liegen kommt. Bei dieser Größe läßt sich 1 Scheffel bequem auf einmal trocknen. Wollte man die Vorrichtung so viel vergrößern, daß 10 oder 20 Scheffel auf einmal getrocknet werden, so müßte die Feuerung anders eingerichtet sein, so würden z. B. zwei statt einem Ofen gute Dienste leisten, damit einer nicht zu sehr überfeuert, die Wärme gleicher verteilt werde. Da ich bei meinen Proben nicht Holzersparniß oder die zweckmäßigste Art der Feuerung im Auge hatte, sondern nur das Resultat der Eintrocknung, so mögen allerdings in der Konstruktion des Ofens Verbesserungen vorgenommen werden, aber von dem Prinzip der Lufterwärmung darf niemals abgewichen werden. Die erwärmte Luft muß durch das zu trocknende Getreide gleich einem Luftzuge durchstreichen, durch die Wärme die Feuchtigkeit entwickeln, und durch den Zug dieselbe fortführen. Wärme und Luft müssen notwendig zusammen wirken, wenn eine zweckmäßige Trocknung vor sich gehen soll; denn, wirkte die Wärme allein, ohne ein Mittel, die entwickelte Feuchtigkeit hinweg zu schaffen, so wird nicht nur die Trocknung sehr erschwert, sondern es hat auch nachtheilige Folgen für das Getreide selbst, wie wir den deutlichsten Beweis bei schlechten Malzdörren haben.

Da die neueren Malzdörren in den Brauereien in München, und auch einige auf dem Lande nach denselben Grundsätzen construirt sind, daß also kein Rauch mehr durch das zu dörrende Malz, sondern nur Wärme und Luft strömt, und hinsichtlich ihrer Güte ziemlich an Vollkommenheit grenzen, so könnten dieselben füglich zum Trocknen des Getreides auch verwendet werden, und da in den Sommermonaten immer eine Pause im Malzmachen eintritt, so könnten mittelst derselben in dieser Zeit viele 1000 Scheffel in München allein getrocknet werden.

Die Wohlthat und die Vortheile, die durch die Möglichkeit, das Getreide im guten Zustande auf längere Zeit, und auf eine für jeden leicht ausführbare, nicht kostspielige Art aufzubewahren, für die Menschheit und das Vaterland gewährt werden, sind schon zu sehr erkannt und schon zu vielseitig besprochen worden, als daß sie hier noch einer fernern Erwähnung bedürfen, nur glaube ich noch auf die speziellen Vortheile bei Aufbewahrung des Getreides im getrockneten Zustande aufmerksam machen zu müssen, nämlich: daß jeder trockene Raum zu dessen Lagerung benützt werden kann, auf dem Speicher, Getreidekästen in großen Haufen aufgeschüttet, oder in Säcken, Kisten, Fässern oder Gruben ꝛc. in großen oder kleinen Quantitäten; nur die Mäuse und Ratten als die noch einzigen Feinde, müßte man durch bisher bekannte Mittel zu beseitigen suchen.

Das man keine Mühe mehr mit Umarbeiten hat, und die Kosten dafür und der Schwand sich im Voraus ergeben.

Daß es jedem Privatmann leicht wird, sich einen beliebigen Vorrat von Getreide anzuschaffen, indem er sich bei irgend einem Oekonom oder Bräuer, oder vielleicht später bei eigens darauf spekulierenden Personen, welches trocknen läßt, oder solches zur Aufbewahrung getrocknetes Getreide kauft.

Daß eben durch die Leichtigkeit und Sicherheit der Aufbewahrung, viele, die jetzt nicht daran denken, bestimmt werden, sich zur wohlfeilen Zeit Vorräte anzuschaffen, und so für Mißjahre ein großes Magazin durch das ganze Land entsteht.

Zwar ließe sich noch viel über diesen Gegenstand sagen, allein zur Anregung wird dies hinreichen. Ich bedauere nur, nicht durch sprechendere Beweise meine innige Ueberzeugung von der Vorzüglichkeit dieser Methode, die sich gewiß durch 50- und 100jährige Erfahrung bewähren wird, bekräftigen zu können, glaubte mich aber schon jetzt durch die niedrigen Preise und die Güte des Getreides der letzten, und die erfreulichen Aussichten auf die künftige Ernte dazu aufgefordert damit noch mancher darauf aufmerksam gemacht und Versuche anstellen könne, und damit je eher desto besser das Zusammenwirken von Sachverständigeren als ich, die Wohlthaten, die daraus dem Vaterlande entspringen möchten, demselben zugehen können.

München im Juni 1836.

Gabriel Sedlmeyr, Bierbrauer.

Im Jahre 1845 veröffentlichte derselbe im gleichen Organ Seite 387—400 einen Artikel „Ueber das Bierbrauereiverfahren in Altbayern und über Bierkühlen von Eisenblech", den wir auch unverkürzt wiedergeben.

Das Mälzen der Gerste unterscheidet sich bei uns von dem beinahe überall üblichen guten Malzungsverfahren nicht wesentlich; das Hauptaugenmerk richtet man nur darauf, daß, wenn die Gerste je nach Temperatur der Witterung und des Wassers 2—4 Tage geweicht ist, auf den Haufen oder Wachstennen gebracht und zu keimen beginnt, sich nie zu stark während des Keimungsprozesses erwärme, damit die Wurzelkeime nicht zu schnell und zu lang hervorgetrieben werden. Eine Temperatur von 15—18° R wäre am passendsten im keimenden Haufen; 20° R sollen nicht überschritten werden. Die Länge der Keime ist in der Regel so lang oder etwas länger als das Korn selbst, doch richtet sich dieses besonders nach der Qualität der Gerste, und der Brauer muß erst durch eigene Versuche die besondere Beschaffenheit der Gerste jeden Jahrganges kennen lernen, um seinen Mälzungsprozeß und besonders den Grad der Keimung darnach zu bestimmen. Den zweiten Bestandtheil des Mälzens bildet das Dörren oder das Darren des gekeimten Malzes, und es kommt hiebei größtentheils auf die Einrichtung der Malzdarre an, um gut gekeimtes Malz hier nicht zu verderben.

Dörren ist nichts anders, als Trocknen im hohen Grade, und zum Trocknen ist Wärme und Luft erforderlich. Wärme, um die Feuchtigkeit aus den zu trocknenden Gegenständen in Dunstform zu entwickeln, und Luft, um diese entwickelte Feuchtigkeit zu entfernen.

Man hat daher darauf zu sehen, daß 1. die Wärme in der Malzdörre unter der Horde gleichmäßig vertheilt werde, daß 2. hinlänglich Luft von unten einströmen kann, daß 3. der eingeströmten Luft kein Hinderniß zum Durchströmen durch die Horde, worauf das Malz liegt, entgegengesetzt, und daß 4. diese Luft mit den aufgenommenen Wasserdünsten durch einen gut ziehenden Abzugskamin fortgeleitet werde.

Bezugs des dritten Punktes hat man diejenigen Horden, die am meisten Luft durchlassen, als die besten befunden, und daher den Drahtdörren, deren ich eine besitze, und denjenigen Blechdörren, in denen eine Menge kleiner Löcher mit einer Maschine eingepreßt sind, den Vorzug gegeben, letztere besonders der weit wohlfeileren Anschaffungskosten wegen.

Allgemein sind hier die sogenannten Rohrdörren (englische, auch Luftdörren) eingeführt, bei denen das Feuer mit dem Rauch in eisernen dreikantigen Röhren unter der Horde umhergeleitet wird, um da die Luft zum Dörren zu erwärmen, wobei der Vortheil besteht, daß man jedes Brennmaterial und namentlich die Abwärme von den Braupfannen zum Dörren verwenden kann, während man bei den älteren sogenannten Rauchdörren, bei denen der Rauch durch das zu trocknende Malz streicht, und gerne einen Rauchgeschmack hinterläßt, nur gut getrocknetes Buchenholz brennen soll.

In neuester Zeit werden mit bestem Erfolg doppelte Malzdörren angewendet, und wenn sie hier auch erst nur in einer einzigen Brauerei, nämlich bei Herrn Fest, Schlaibingerbräu, und außerdem meines Wissens nur an wenigen andern Orten eingeführt sind, so kann ich sie hier, ihrer großen Vortheile wegen, nicht unerwähnt lassen. Die ganze Construkiton derselben ist

so wie die der gewöhnlichen englischen Dörren, nur ist über der einen Dörrhorde auf gute Manneshöhe noch eine zweite Horde angebracht, die oben so groß ist wie die untere; auf diese wird das feuchte oder grüne Malz gebracht, und wenn es halb trocken ist, von hier auf die untere Horde geschafft, während die obere wieder mit grünem Malz versehen wird, das nun, bis das untere Malz ganz abgedörrt ist, durch die Abwärme desselben wieder halb getrocknet wird, und so sich wieder zur Beschickung der unteren Horde eignet.

Die Vortheile dieser Verfahrungsart und Einrichtung sind zweierlei:

1. Ersparniß an Brennmaterial, weil die Abwärme der unteren Horde noch einmal benützt wird, und
2. vergleichsweise besseres Dörren, weil langsamer, und dennoch in kürzerer Zeit gedarrt wird; denn die Feuchtigkeit im Malzkörnchen ist, weil sie durch eine Hülse eingeschlossen ist, nur langsam durch Einwirkung niedriger Wärmegrade, oder schnell durch höhere Temperatur zu entfernen, da aber ein zu hoher Wärmegrad schädlich und verändernd auf das Malz einwirkt und der 60. Grad nie überschritten werden soll, so ist nur langsames Trocknen oder Dörren wünschenswert.

Dies geschieht nur bei den doppelten Malzdörren, und dennoch wird Zeit erspart. Gesetzt den Fall, auf einer einfachen Dörre wurde früher ein gewisses Quantum Malz in 12 Stunden gedörrt, so wird man mit einer doppelten Dörre, wie die Erfahrung ergibt, dasselbe Quantum alle 8 Stunden gut gedörrt erhalten, und doch war es 16 Stunden den Wirkungen der Wärme und Luft ausgesetzt, weil es 8 Stunden auf der oberen und 8 Stunden auf der unteren Horde lag.

Ueber die Vortheile des Brechens des Malzes auf gewöhnlichen Mühlen oder des Quetschens mittelst eiserner Walzen, kann hiesigen Erfahrungen gemäß nur gesagt werden, daß dieselben keineswegs wesentlich sind, daß aber unter gleichen Umständen bei neuen Anlagen von Mühlen das Quetschen vorzuziehen sein möchte.

Der Hergang des Maischprozesses bei der altbayerischen Bierbrauerei dürfte auf folgende Weise verständlich gemacht werden.

In den Maischbottich kommt circa $^2/_3$ und in die Pfanne circa $^1/_3$ des zu verwendenden Wassers, wobei die Regel gilt, daß hier im Ganzen circa doppelt so viel Wasser erforderlich ist, als fertiges Bier erzeugt werden soll.

In den Maischbottich ist also kaltes Wasser, in welches das gebrochene Malz gebracht, gut gemaischt wird, und 2—4 Stunden einer vorbereitenden Auflösung überlassen bleibt. Während dieser Zeit wird das Wasser in der Pfanne zum Kochen gebracht und dann kochend der Masse im Maischbottich unter beständigem Maischen beigesetzt, wodurch die Temperatur des Ganzen auf 26—30° R sich stellt. — Unmittelbar nach beendigtem Ueberschöpfen des Wassers wird die Pfanne wieder zum Theil gefüllt mit dem sogenannten Dickmaisch (dick geschöpft), d. i. es werden mittelst Schapfen, die in dem Maischbottich zu Boden fallenden Malztheile langsam herausgenommen und in die Pfanne nur mit so viel Flüssigkeit untermischt, geschafft, daß es eine breiartige Masse gibt, die noch gerade so flüssig ist, daß sie nicht leicht anbrennt und noch kochen kann. Diese Masse (1ster Dickmaisch) wird nun ins Kochen gebracht und kocht je nach Ansicht eines jeden Bräuers $^1/_2$—1 Stunde lang. Nach diesem wird diese kochende Flüssigkeit unter beständigem Maischen in den Maischbottich zurückgeschöpft, wo sich in der ganzen Masse nach beendigtem Ueberschöpfen eine Temperatur von 38—40° R ergibt.

Ganz dieselbe eben beschriebene Operation wird nun wiederholt (2ter Dickmaisch), nämlich in die Pfanne dick geschöpft, dieses $^1/_2$—1 Stunde gekocht, und in den Maischbottich unter Maischen zurückgebracht, wonach die Temperatur auf 48—50° R steigt.

Nun wird das Dünnflüssige von oben abgeschöpft und von dem Maischbottich in die Pfanne gebracht, oder auch durch die Ablaßhähne wenigstens theilweise in den sogenannten Grand abgelassen und von da in die Pfanne geschafft (Lauter Maisch). Dieser wird nun $^1/_4$—$^1/_2$ Stunde gekocht, dann in den Maischbottich alles zurück gebracht und gut gemaischt, worauf es hier bei einer Temperatur von 58—61° R der Ruhe und der völligen Zuckerbildung eine Stunde lang überlassen bleibt. Die klar abgezogene Würze wird in die Pfanne gebracht, mit dem nötigen Hopfen versetzt, 1—2 Stunden damit gekocht und dann auf die Kühle geschöpft.

Die Quantität der zum Kochen bestimmten vorerwähnten Flüssigkeiten (Maische) richtet sich nach den zu erzielenden Wärmegraden nach jedesmaligem Maischen und ist daher abhängig von der Temperatur der Witterung; doch kann angenommen werden, daß die Quantität bei jedem Maisch sich um etwas weniges vermehren müsse, d. h. der erste Dickmaisch etwas mehr als das zum erstenmal verwendete Wasser, zum zweiten Dickmaisch mehr als zum 1sten Dickmaisch, und und zum Lautermaisch mehr als zum zweiten Dickmaisch.

Das Kochen eines Theiles des Malzes mit der Flüssigkeit ist eine besondere Eigentümlichkeit des altbayerischen Brauverfahrens und wirkt bestimmt höchst wesentlich neben der später angewandten Untergährung auf den eigentümlichen Geschmack und die Haltbarkeit des bayerischen Bieres.

Durch das Kochen wird nämlich das Stärkmehl des Malzes in Stärk-Gummi umgewandelt, und dieses scheint mir der Zuckerbildung nicht mehr fähig zu sein, wie Stärkmehl selbst. Die Zuckerbildung aber wird im größten Theile der Flüssigkeit nicht gestört, weil im Maischbottich, in der sich doch immer das Meiste befindet, jene Wärmegrade, die zur Zuckerbildung nötig sind, nie überschritten, sondern nur allmählig denselben entgegengeführt werden, und immer vorbereitend dafür gearbeitet wird. Der durch das Kochen gebildete Stärkgummi aber scheint mir, da er sich nur theilweise und vielleicht allmählich in Zucker umwandelt, ein besonderes Hemmungsmittel zu sein, damit bei der später erfolgenden Weingährung die Weingeistbildung nicht zu übermäßig eintrete, und immer noch Nahrung für die stets notwendig fortdauernde Nachgährung zurückbleibe; denn Erfahrung hat mir gezeigt, daß Bierwürzen, die nach den rein chemischen Grundsätzen der Zuckerbildung bereitet wurden, und daher wenig Gummi enthielten, in der Weingeistbildung während der Gährung weit rascher vorwärts schritten, als unter gleichen Umständen mehr gummihaltige.

Allerdings trägt zur verminderten Weingeistbildung niedere Temperatur bei der Gährung überhaupt bei, und hiezu eignet sich wieder am besten die sogenannte Untergährung, die wir denn auch anwenden. Die Würze wird am liebsten auf eine Temperatur von 6° R gestellt (doch gibt es einige Bräuer, die es, wenn es sein kann, selbst bis auf 2° R abkühlen), und mit Unterhefe (Zeug) versetzt, die bei ersterer Temperatur und bei guter Beschaffenheit in Quantität circa 1½ Maß bayerisch Würze von einem bayerischen Scheffel Malz betragen mag.

Für den Gährungsraum ist eine Temperatur von 5—6° R die passendste. Unter diesen Vorbedingungen wird der Beginn der Gährung in circa 12 Stunden ersichtlich werden und in circa 10 Tagen vollendet sein, wobei dann ungefähr die Hälfte des Extraktes in Weingeist und Kohlensäure umgewandelt sein soll. Hiebei kommt noch zu bemerken, daß, wenn man zum Lagern des Bieres sehr kalte Keller zu besitzen das Glück hat, die z. B. im Sommer 8° R nicht übersteigen, man die Gährung um etwa 24 Stunden früher unterbricht und bei wärmeren Lagerkellern die Hauptgährung gleichsam besser austoben läßt, ersteres um der Nachgährung mehr, letzteres um derselben weniger Vorschub zu leisten.

Noch ist die Quantität des zu nehmenden Hopfens zu besprechen, und hier gilt als Regel, daß man zu Winterbier per bayerisches Scheffel Malz, aus dem 7 Eimer Bier bereitet werden, 3 Pfund Hopfen geringerer Qualität, zu Lagerbier aber, wovon 6 Eimer Bier aus dem bayerischen Malz erzeugt werden, 5 Pfund guten Hopfens genommen werden.

Ueber die Versuche, die ich gemacht, um Hopfenextrakt statt des Hopfens anzuwenden, kann ich angeben, daß dieselben durchaus zu keinem genügenden Resultate geführt haben, und nach meiner Ansicht auch nicht leicht dahin führen werden, weil wir zum Bier nicht allein den Bitterstoff, den wir uns auch aus anderen Pflanzen verschaffen könnten, und das ätherische Oel des Hopfens brauchen, sondern auch höchst wahrscheinlich jenen Gerbestoff vonnöten haben, der in den Blättern und Stengeln des Hopfens enthalten ist, und der wesentlich zur Ausscheidung der Pflanzentheile, Kleber 2c. 2c. beiträgt, in deren Verbindung aber auch wieder sich aus dem Biere ausscheidet.

Der Betrieb der Bierbrauereien Münchens ist so geregelt und in seinem Erzeugnisse so bewährt, daß dieselben beinahe seit einem Decenium zu einer Central-Schule für künftige Bierbrauer aus verschiedenen Ländern geworden sind. Es versammeln sich dort im Winter eines jeden Jahres viele junge Männer, welche in den einzelnen Brauereien praktiziren, hier an allen Arbeiten Antheil nehmen, und in jeder einzelnen Operation dieses Geschäftes unterrichtet werden. Ihre Vervollkommnung wird auch dadurch noch unterstützt, daß sie während ihres Praktikums durch Professor Dr. Kaiser in ungefähr 3 Monaten die ihrem Berufsfache notwendige Unterrichtung aus den einschlägigen Naturwissenschaften erhalten, was bis jetzt den gedeihlichsten Erfolg hatte, und von allen, welche aus dieser theoretischen und praktischen Schule hervorgegangen sind, und jetzt ihr eigenes Geschäft begründet haben, mit der lebhaftesten Anerkennung belohnt wird. — Nach dem von Professor Dr. Kaiser hierüber gehaltene Verzeichnisse haben an den besagten Vorträgen von 183⁶/₇ bis 184⁴/₆ 139 Bierbrauer Antheil genommen, und zwar

im Jahre	$183^6/_7$	. . . . .	9
„ „	$183^7/_8$	. . . . .	18
„ „	$183^8/_9$	. . . . .	10
„ „	$18^3/_4{}^9/_0$	. . . . .	13
„ „	$184^0/_1$	. . . . .	16
„ „	$184^1/_2$	. . . . .	18
„ „	$184^2/_3$	. . . . .	18
„ „	$184^3/_4$	. . . . .	21
„ „	$184^4/_5$	. . . . .	21
		Summa	139.

Davon sind aus

Amsterdam . . .	1
Baden	17
Bayern	50
Birkenfeld	2
Braunschweig . .	2
Bremen	2
Böhmen	9
Dänemark	1
Hannover	3
Hessen	1
Mecklenburg-Schwerin	2
Nassau	1
Norwegen	1
Oestreich	7
Preußen	20
Sachsen	7
Schweden 1 . . .	1
Schweiz	7
Württemberg . .	5
Summa	139.

A. d. R.

Die vortheilhafte Anwendung gußeiserner Kühlschiffe in vielen Bierbrauereien Englands und Schottlands und die dabei beobachtete gänzliche Schadlosigkeit der Einwirkung des Eisens auf die Bierwürze veranlaßte vor einigen Jahren meinen Freund Ant. Dreher, Bierkühlen von Eisenblech in seiner Brauerei in Klein-Schwechat bei Wien einzuführen. Die Resultate waren günstig, daher sie in und um Wien jetzt mehrere Nachahmung finden und auch mich bestimmten, vor zwei Jahren eine, und voriges Jahr zwei dergleichen Kühlschiffe anfertigen zu lassen, wovon in Folge äußerer Anregung das Nähere mitgetheilt werden soll.

Die Form dieser Bierkühlen ist ganz so wie die der gewöhnlichen hölzernen; die hiezu verwendeten Eisenbleche, welche 6 Fuß lang, 3 Fuß breit und beinahe eine Linie dick sind, und wovon der bayerische Quadrat-Fuß $3^1/_4$ Pfund wiegt, werden ganz einfach nur mit einer Nietenreihe über einander genietet, und an den Enden zur Bildung der Seitenwände aufgebogen. Es versteht sich von selbst, daß die Vernietungen wasserdicht und die Nietenreihen so wie überhaupt die ganzen Bleche so viel wie möglich eben gerichtet sein müssen.

Die auf solche Art gebildete Kühle liegt auf einem sogenannten Roste von hinlänglich starken, 14 Zoll von einander entfernten Eisenstangen, der gerade so beschaffen ist, wie der Rost bei einer Malzdörre, auf dem die Horde liegt. Dieser Rost wird zuvor auf hölzernen Querschwellen, die das Ganze tragen, nach dem gewünschten Gefälle der Kühle möglichst flach gerichtet und darauf dann obig beschriebene Bleche mittelst vieler Haften niedergenietet, um die mancherlei Biegungen, die durch das Zusammennieten mehrerer Bleche entstehen, wieder flach zu machen, — ist daher der Rost gehörig flach, so wird es auch die ganze Kühle. Durch diese Construktion und Dicke des Bleches ist die Kühlfläche so stark, daß man ungescheut darüber hingehen und jede nötige Arbeit darauf verrichten kann, ohne das Verbiegen des Bleches befürchten zu müssen.

Die Innenseite, worauf die Bierwürze zu liegen kommt, wird, so gut es thunlich ist, blank gescheuert und vom Zunder befreit, die Außenseite aber mit einer Oelfarbe angestrichen, um es vor Rost zu schützen.

Auf den ersten Blick ist der gewöhnliche und allgemeine Einwurf, den man gegen die Anwendung des Eisens zu diesem Zwecke, wo die Bierwürze so lange und in so großem Maße damit in Berührung steht, richtet, daß sich dasselbe leicht oxydirt, und in diesem Zustande sich der Bierwürze mittheilen und dem Biere nachtheilig sein könnte. Diese Befürchtung wäre allerdings einigermaßen begründet, wenn nicht die Bierwürze selbst die Eigenschaft hätte, diesem Uebelstande in kürzester Zeit abzuhelfen. Wirklich ist es beim ersten, zweiten und selbst öfteren Gebrauche einer neuen eisernen Kühle der Fall, daß sich die Bierwürze und das Kühlgeläger, unzweifelhaft in Folge des entstehenden Eisenoxydes, schwärzlich färbt, und daher Nachtheil für das daraus zu bereitende Bier befürchten läßt, aber auffallend ist es, wie dann bei richtig vollendeter Gährung die schwärzliche Färbung aus dem Biere gänzlich verschwindet, und auch in Bezug auf Geschmack nichts unangenehmes hinterläßt, während das, was durch die Gährung ausgeschieden wird, nämlich die Hefe und die obere Schaumdecke, schwärzlich gefärbt bleibt, was zu der Annahme berechtigen dürfte, daß das Eisenoxyd nicht chemisch verbunden, sondern nur mechanisch aufgelöst war.

Dieses Färben der Bierwürze durch das Eisen wäre zwar verschiedener Ursachen halber nicht angenehm, wenn es lange Zeit Fortbestand hätte, alles vermindert sich aber bei jedesmaligem Gebrauche mehr, und zwar in dem Maße, als in dem Eisen sich der sogen. Bierstein ansetzt, der anfänglich die ganze Oberfläche wie mit einem braunen Lack überzieht, immer dunkler wird, und zuletzt eine Kruste bildet. Bei jeder gewöhnlichen hölzernen Bierkühle kann dieses allmählige Ansetzen der Kruste oder des Biersteins bemerkt werden, und ist besonders bei alten sehr gebrauchten Kühlen sichtbar; bei den eisernen Kühlen aber geht die Bildung desselben viel schneller, und dies wahrscheinlich der plötzlicheren Abkühlung der Würze wegen. Schon beim ersten Gebrauche überzieht sich das Eisen mit jener Lackhaut, das 5te und 6te Mal ist die Färbung der Bierwürze nur mehr unbedeutend, und bei circa zehnmaligem Gebrauche hört alle Färbung und alle Einwirkung des Eisens auf die Bierwürze gänzlich auf. Noch einige Zeit länger wird das Kühlgeläger afficirt, aber auch dieses verliert sich nach und nach, und sodann scheint mir eine derartige Bierkühle für jede Brauerei von großem Werte zu sein.

Ein weiterer Einwurf, den man gegen die metallenen Kühlschiffe als gute Elektrizitätsleiter und ihrer desfallsigen Schädlichkeit wegen erheben will, kann durch die bisherigen Erfahrungen sowohl in Wien als hier widerlegt werden.

Ist man über den nachtheiligen Einfluß des Eisens auf die Bierwürze beruhigt, so dürften die Vortheile der eisernen Bierkühlen von selbst einleuchten, und diese bestehen im Vergleich zu den hölzernen:

1. in der schnelleren Abkühlung der Bierwürze,
2. in der größeren Reinlichkeit, und
3. in der größeren Dauerhaftigkeit.

Ad. 1. Man hat schon hie und da versucht, das Abkühlen der Bierwürzen auf schnellerem Wege als auf die gewöhnliche Art auf Kühlschiffen zu bewerkstellen, nämlich durch Refrigeratoren 2c. 2c. Immer aber hat man meines Wissens gefunden, daß Bierwürzen durch letztere allein gekühlt, nie ein günstiges Resultat lieferten, und überall hat man diese nur in Verbindung mit Kühlschiffen angewendet. Es scheint daraus die Richtigkeit der Theorie hervorzugehen, daß in der Bierwürze auf dem Kühlschiffe durch die vielseitige Berührung der atmosphärischen Luft eine chemische Veränderung vorgehe, die wohlthätig auf den künftigen Gährungsprozeß einwirkt Man hat daher auch von praktischer Seite schon die Notwendigkeit eingesehen, daß die Bierwürze auf dem Kühlschiffe eine gewisse Zeit, und zwar nicht allein zum Zwecke des Abkühlens, der Einwirkung der Atmosphäre ausgesetzt sei, weßwegen man die zu schnelle Abkühlung bei sehr strenger Kälte nicht liebt und durch dickere Schichten zu verhindern sucht.

Schon dieserhalb und dann der jedenfalls wohlfeilsten Abkühlungskosten wegen werden Kühlschiffe stets im Gebrauche bleiben. — Selten kommt es vor, daß die Abkühlung zu schnell, wohl aber häufig, daß dieselbe zu langsam und nicht bis auf den gehörigen Grad erfolgt, und die Nachtheile, die durch zu langes Liegenbleiben auf der Kühle bei warmem Wetter der Bierwürze zugehen, sind jedem Bierbräuer zu bekannt, und äußern sich sogleich bei eintretender Gährung. Es ist daher bei wärmerem Wetter und sobald die Temperatur der Luft über 0 Grad R ist, eine möglichst schnelle Abkühlung etwas sehr wünschenswertes, und daß hiezu, abgesehen von allen Refrigeratoren, die die zur Untergährung passende Temperatur nur notdürftig und mit größeren Kosten bezwecken, — die metallenen Kühlschiffe jedenfalls geeigneter sind, als die hölzernen, ist einleuchtend, weil Metall ein weit besserer Wärmeleiter als Holz ist, daher bei unsern eisernen

Kühlen die Abkühlung von der Oberfläche der Würze und von unten durch das Metall zu gleicher Zeit vor sich geht, wobei sich von selbst versteht, daß die Kühle von unten wie von oben dem Luftzuge ausgesetzt sein muß. Erfahrung hat mich gelehrt, daß bei zwei neben einander stehenden Kühlen, wovon die eine von Holz, die andere von Eisenblech war, die Bierwürze, welche auf beide Kühlen zu gleicher Zeit geschöpft wurde, und auf beiden gleich hoch lag, bei einer Temperatur der Luft von + 6° R und bei geringem Luftzuge auf ersterer in 11 Stunden auf + 8° R und auf letzterer in 9 Stunden auf + $6^1/_2$° R abgekühlt wurde.

Ad. 2. Der Vorzug der größeren Reinlichkeit des Metalls ist nicht unbedeutend, wenn man bedenkt, daß die Würze in das Holz durch das lange Liegen auf demselben immer bis auf eine gewisse Tiefe eindringt, beim Leerstehen der Kühlen diese eingesaugte Flüssigkeit dann durch den Zutritt der Luft eine Veränderung und zwar keine vortheilhafte eingeht, und so sich der zunächst darauf kommenden Würze wieder mittheilt. Es wird dieser Uebelstand um so größer bei warmem Wetter, wenn diese Kühlen nicht sehr häufig benützt werden, und wenn im Holze sich etwa faule oder baldfaule Stellen befinden, die nicht immer sogleich entdeckt werden können. Das Uebel, das in der Brauerei unter dem Namen Muff, Fuchs 2c. bekannt ist, rührt unter anderm sehr oft von dergleichen Ursachen her und ist dieses einmal vorhanden und in's Holz eingedrungen, so weiß man, welche Sorgfalt und Mühe man darauf verwenden muß, um selbes wieder zu entfernen.

Bei den metallenen Kühlen fällt dies alles begreiflicher Weise hinweg, und sollte sich auch hier ein Muffig- oder Fuchsigwerden der Bierwürze aus andern Ursachen einmal ereignen, was mir aber nicht wahrscheinlich und auch meines Wissens noch nicht vorgekommen ist, so ist dabei keinenfalls für die zunächst darauf kommende Würze ein Nachtheil zu befürchten, weil ins Eisen nichts eindringen kann, und daher bei nur gewöhnlicher Reinigung eine Fortpflanzung nicht möglich ist.

Da, wo hier der Betrieb der Brauerei den Sommer über ruht, ist das Verletzen der hölzernen Kühlen und die damit verbundenen kleineren Mißstände eine sehr unangenehme Sache, und das Wiederdichtmachen derselben nicht ohne Unkosten. Die eisernen Kühlen hingegen stehen jeden Augenblick zum ungehinderten Gebrauche bereit.

Ad. 3. Auch die große Dauerhaftigkeit einer eisernen Kühle wird kaum in Zweifel zu ziehen sein, da dieselbe von Innern durch die eigentümliche Kruste (Bierstein) und von außen durch einen Anstrich von Oelfarbe, der von Zeit zu Zeit erneuert werden kann, vor dem Rosten geschützt, eine andere Abnützung aber nicht denkbar ist.

Und diese große Dauerhaftigkeit ist es, was sie auch bezugs des Kostenpunktes empfehlenswert macht, denn die allerdings höheren Anschaffungskosten werden bei den hölzernen Kühlen durch öftere Nachschaffung der Reparaturen so ziemlich aufgewogen und dies für die Zukunft um so mehr, wenn der Preis des Holzes noch immer steigt, oder in Gegenden, wo dasselbe bereits einen sehr hohen Preis erreicht hat. —

Zur Beruhigung der Aengstlichen und Aufmunterung der Zweifelhaften diene zum Schlusse hier noch die Thatsache, daß ich im vorigen Jahre einen Theil meines Sommerbieres ausschließlich auf meiner eisernen Kühle gekühlt, dann eigens gegoren und eigens gelagert habe. Es wurde im Monat September verkauft, und konnte in Bezug auf Geschmack, Farbe und Haltbarkeit von meinem übrigen Sommerbier, das allgemein als gut anerkannt wurde, nicht unterschieden werden.

Ich meinerseits betrachtete die Anwendung eiserner Kühlen als eine nicht unwesentliche Besserung in der Brauerei und als einen Schritt weiter zur sichereren Erzeugung guten Bieres

Steinheil, Karl August, Physiker, geboren am 12. Oktober 1801 zu Rappoltsweiler in Elsaß, gestorben am 12. September 1870 in München, studierte seit 1821 in Erlangen die Rechte, seit 1822 in Göttingen und Königsberg Astronomie, lebte seit 1825 auf dem väterlichen Gut zu Perlachseck, mit astronomischen und physikalischen Arbeiten beschäftigt, und ward 1832 Professor der Physik und Mathematik und Konservator der mathematisch-physikalischen Sammlungen an der Universität München. 1846 ward er von der neapolitanischen Regierung zur Regulierung des Maß- und Gewichtssystems berufen. 1849 trat er als Vorstand des Departements für Telegraphie im Handelsministerium in österreichische Dienste, richtete ein fast vollständiges Telegraphensystem für alle Kronländer ein und be-

teiligte sich 1850 auch an der Gründung des deutsch-österreichischen Telegraphenvereins. 1851 folgte er einem Ruf der Schweizer Regierung zur Einrichtung des Telegraphenwesens in diesem Lande, und 1852 kehrte er als Konservator der mathematisch-physikalischen Sammlungen und Ministerialrat im Handelsministerium nach München zurück 1854 gründete er daselbst eine optisch-astronomische Anstalt, aus der ausgezeichnete Instrumente und wichtige Linsenkombinationen hervorgingen. Die Leitung dieser Anstalt überließ er 1862 seinem Sohne Adolf (gest. am 4. Novbr. 1893) Steinheil gilt als der wissenschaftliche Begründer der elektromagnetischen Telegraphie, er konstruierte 1836 den ersten Drucktelegraphen der indes keinen Eingang in die Praxis fand, baute 1837 die erste Leitung zwischen der Akademie in München und der Sternwarte in Bogenhausen, entdeckte 1838 die Möglichkeit der Zurückleitung der Telegraphenströme durch die Erde erfand die elektrischen Uhren, konstruierte ein sinnreiches Pyroskop fertigte das erste Daguerrotypbild in Deutschland, vervollständigte und begründete die Gesetze der Galvanoplastik, konstruierte ein Zentrifugalwurfgeschütz, mehrere optische Instrumente &c. Auch bei der Feststellung der bayerischen Maße und Gewichte und durch Verbesserung der Bier- und Spirituswagen erwarb er sich Verdienste.



Steinheil Karl August. 1801 1872.
Fig. 28.

Liebig Justus, Freiherr von, Chemiker, geboren am 12. Mai 1803 in Darmstadt, gestorben am 18. April 1873 in München, arbeitete 1818 als Lehrling in der Apotheke zu Heppenheim, studierte dann seit 1819 in Bonn und Erlangen, ging 1822 nach Paris und erwarb durch seine Arbeit über die Knallsäure die Gunst A. v. Humboldts, der ihm das Privatlaboratorium Gay-Lussacs eröffnete, und auf dessen Empfehlung er 1824 außerordentlicher und 1826 ordentlicher Professor der Chemie in Gießen wurde. Hier errichtete er das erste Chemische Laboratorium für experimentellen Unterricht und erhob die Universität zu einem Zentralpunkt des chemischen Studiums. Liebig bestätigte eine außerordentliche Begabung als Lehrer; aus allen Ländern strömten ihm Schüler zu, und eine große Zahl der hervorragenden Chemiker der Gegenwart hat sich in Gießen unter ihm gebildet. Er errang der Chemie eine bedeutende Stellung in Deutschland, und durch sein Wirken hat sich die Ueberzeugung Bahn gebrochen, daß die Chemie nicht mehr als Experimentierkunst, daß sie als Wissenschaft gelehrt und gelernt werden müsse. Als Forscher wurde Liebig auf dem Gebiete der Chemie, Physilogie und Landwirtschaft Refor-

mator. Er schuf als mächtiges Hilfsmittel der organischen Chemie eine verbesserte Elementaranalyse, die in den wissenschaftlichen Zügen noch heute gebräuchlich ist. Er untersuchte zahlreiche organische Säuren, studierte die Einwirkung des Chlors auf Alkohol, wobei er das Chloroform und das Choral entdeckte; die Theorie der Aetherbildung suchte er durch eine neue Versuchsreihe aufzuklären, und bald darauf entdeckte er den Aldehyd. Auch über die Alkaloide, die Zuckerarten, viele Cyanverbindungen und über die Metallverbindungen hat er viele Untersuchungen angestellt; er entdeckte die Hippusäure, das Kreatinin, die Inosinsäure und das Tyrosin, unterschied das Syntonin vom Blutfibrin und entdeckte im Melanin und Ammelin die ersten künstlich darstellbaren stickstoffhaltigen Basen. Ohne Zweifel muß er sowohl nach der Zahl seiner Entdeckungen als auch nach deren Bedeutung der fruchtbarste Chemiker seiner Zeit genannt werden. Epochemachend waren seine mit Wöhler angestellten Forschungen über die Benzolverbindungen, von welchen die eigentlich rationelle Behandlung der organischen Chemie datiert. Seit 1839 wandte er sich hauptsächlich dem Studium der Ernährung des Pflanzen- und Tierkörpers zu. Er wies die Wichtigkeit der Mineralstoffe für die Pflanzen und besonders für den Ackerbau überzeugend nach, stellte die Bedeutung der organischen Substanz im Boden fest und wurde der größte Reformator in diesem Jahrhundert. Ueber seine Lehren entspann sich ein langer und heftiger Streit, welcher endlich zu gunsten Liebigs entschieden wurde, nachdem dieser seine Theorien vielfach ausgebaut und modifiziert hatte. Auch für die Lehre von der Ernährung der Tiere schuf er eine neue Basis. Er zeigte, daß das Tier die Hauptbestandteile seines Blutes in der Nahrung fertig gebildet finden müsse, unterschied zwei Gruppen von Nahrungsstoffen: die hauptsächlich der Blutbildung dienenden Eiweißkörper, und die zur Wärmeerzeugung im Körper verwendeten stickstoffreichen Substanzen, und lehrte, daß zur Fortbildung und Fettablagerung im Körper andere Stoffe, die nicht Fett sind, mitwirken müssen &c. Seine Untersuchungen über das Fleisch und über die Zusammensetzung der Muskelfaser wurden auch für das praktische Leben wichtig, insofern sich daran die Darstellung des Fleischextrakts knüpfte. Außer letzterem gab Liebig die Bereitung einer leichtverdaulichen und nahrhaften Fleischbrühe für Kranke, einer Suppe zur Auffütterung der Kinder und eines nahrhaften Brotes an. Mit Rücksicht auf diese Arbeiten, die Entdeckung als Arzneimittel sehr wichtig gewordener Körper, die Bereicherung der chemischen Technik mit manchen Methoden (Blutlaugensalzfabrikation, Silberspiegel, Pyrogallussäure als Entwickler in der Photographie, Superphosphat) und vor allem mit Rücksicht auf seine Entdeckung der Gesetze des Feldbaues kann behauptet werden, daß wohl nie ein Gelehrter sich so eingehend mit der praktischen Verbesserung des materiellen Menschenlebens befaßt hat wie Liebig. 1845 wurde ihm der Adel verliehen, 1852 folgte



Liebig Justus, Freiherr von. 1803 – 1873.
Figur 29.

er einem Ruf nach München, wo er, von der Leitung eines großen Laboratoriums befreit, fast ausschließlich seinen physiologischen Forschungen lebte. Er wurde dort 1860 Präsident der Akademie der Wissenschaften und Generalkonservator der wissenschaftlichen Sammlungen des Staates, auch Vorstand des Kapitels des Maximiliansordens für Kunst und Wissenschaft. Die deutschen Landwirte brachten ihm ein Ehrengeschenk, welches er zu einer Stiftung (Liebigstiftung) für die Förderung der Agrikulturwissenschaft bestimmte. In München wurde ihm 1835 ein Marmordenkmal (von Wegmüller), in Darmstadt 1877 eine Bronzebüste (von Bersch) und 1890 in Gießen ein Standbild (von Schaper) gesetzt. Sein Studium über die Hefe hat ihm auch auf dem Gebiete der Brauerei ein großes Ansehen verschafft.

Ende des I. Bandes.

Inhalts-Verzeichnis

(Allgemeines.)

Inhalts-Verzeichnis
(Alphabetisches.)

A.

B.

E.

F.

G.

J.

K.

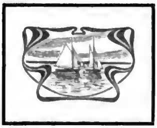
L.

T.

V.

W.

Z.



26 3 voll P.–